

JSIAM



2024 年度

研究部会・研究会の活動報告

2025 年 4 月

一般社団法人 日本応用数理学会

目次

【研究部会一覧】

1	ウェーブレット研究部会	1
2	応用カオス研究部会	3
3	応用可積分系研究部会	5
4	折紙工学研究部会	7
5	科学技術計算と数値解析研究部会	9
6	機械学習研究部会	11
7	行列・固有値問題の解法とその応用研究部会	13
8	計算の品質研究部会	15
9	産業における応用数理研究部会	17
10	数理医学研究部会	20
11	数理政治学 研究部会	22
12	数理設計研究部会	23
13	数理的技法による情報セキュリティ研究部会	25
14	数理ファイナンス研究部会	27
15	数論アルゴリズムとその応用研究部会	29
16	CAE モデリングとデータ活用研究部会	31
17	離散システム研究部会	33
18	連続体力学の数理研究部会	36
19	若手の会研究部会	38
20	環瀬戸内応用数理研究部会	42
21	幾何学的形状生成研究部会	44
22	位相的データ解析研究部会	46
23	連続最適化研究部会	49
24	非線形問題の数値解法と可視化技術研究部会	51

※日本応用数理学会の HP に示されている研究部会順に報告書を示させていただきます.

体制・連絡先

主査 守本 晃 (大阪教育大学 数理情報コース)

幹事 木下 保 (筑波大学 数理物質系), 鈴木 敏夫 (神奈川大学 電気電子情報工学科),

藤田 景子 (富山大学 数学科), 藤ノ木 健介 (神奈川大学 電気電子情報工学科)

ホームページ <https://wavelet.ee.kanagawa-u.ac.jp/>

部会連絡先 morimoto@cc.osaka-kyoiku.ac.jp (守本)

Jsiam letters 編集委員: 木下, 鈴木

研究部会紹介

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, 設立された. ウェーブレット解析を含む時間周波数解析に関する理論及び応用について, 意見交換や研究集会の開催など活動している. 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.

活動報告

(i) 研究集会など発表機会の確保

1. 2024 年度日本応用数理学会年会

2024 年 9 月 14 日(土)~16 日(月) 京都大学

においてウェーブレットのセッション開催し, 6 件の研究発表があった.

2. 2025 年研究部会連合発表会

2025 年 3 月 5 日(水)~7 日(金) 岡山大学津島キャンパス

においてウェーブレットのセッション開催し, 4 件の研究発表があった.

3. 奈良ウェーブレット研究集会

2024 年 11 月 16 日 (土) 13:20 ~ 17 日 (日) 12:20

奈良女子大学総合研究棟理学系 C 棟 4 階数学大講義室

において 9 件の研究発表があった.

4. 2024 年度ウェーブレット研究部会セミナー(第 1 回)

2024 年 7 月 12 日 (金) 14:00 ~ 神奈川大学横浜キャンパス 3 号館 3 階 307 講堂

李 旭 (奈良女子大学): パンディ-ウパディヤイのウェーブレット変換とその応用

5. 研究集会: 第 13 回 筑波大学 RCMS サロン「波・振動現象の数理」

2024 年 7 月 11 日 (木) 15:15 ~ 17:20

筑波大学 総合研究棟 B 0110 教室

において 3 件の研究発表があった.

(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.

(iii) 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作成.

おわりに

ウェーブレット研究部会は, 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, 新しい時間周波数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, 時間周波数解析に興味がある方は気軽に連絡して頂きたい.

応用カオス研究部会

2025年3月

体制・連絡先(2025年4月以降)

- ◇ 主査：奥富秀俊（東芝情報システム）
- ◇ 幹事：山口明宏（福岡工業大学）, 桑島史欣（福井工業大学）,
井上啓(山陽小野田市立山口東京理科大学)
- ◇ 山口裕(福岡工業大学), 吉村和之(鳥取大学)
- ◇ 大久保健一(諏訪東京理科大学),
- ◇ 真尾朋行（東芝情報システム）
- ◇ 応用カオスフォーラム議長(新設) : 梅野健(京都大学)
ホームページ：<http://chaosken.amp.i.kyoto-u.ac.jp/appliedchaos/>
- ◇ メールアドレス(講演申込先: hidetoshi.okutomi@toshiba.co.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。

応用カオス研究部会の体制の変更(R6年度→R7年度)

- (1) 主査 梅野健(京都大学)(2006年4月-2025年3月)の退任。R7年度以降の主査は奥富秀俊(東芝情報システム)となることを決定。
- (2) 応用カオス研究部会の賞の受賞を表彰する場として、新たに**応用カオスフォーラム**を設立。初代議長に梅野健(京都大学)が就任。同フォーラムの幹事は応用カオス研究部会幹事も併任することで、一体的な運営を行う。研究部会連合発表会、年会の前後に設定し応用カオス研究部会賞の表彰を行うのと同時に、受賞者や応用カオスにまつわる研究者を招待して講演

応用カオス研究の大体の流れ(研究創出から社会出の受容へ)

学会発表(初期的結果含む)→議論を経て→論文発表(学会発表の1-2年後)→機
関でプレスリリース(論文発表直後)→様々なメディアに掲載→社会での受容

活動の報告

1. 第21回研究部会連合発表会(岡山大) 参加 (5セッション)
2. 応用カオス研究部会の部会賞の学会認定(令和6年度)
3. 『応用数理』インダストリアルマテリアルズ記事”心拍変動のカオス分析
による生理状態の推定”(真尾朋行) 第35巻2号執筆
4. 『応用数理』研究部会だより記事”カオス同期する世界”(梅野健) 第34巻
4号掲載
5. 応用カオスフォーラムの設立(令和6年度)

—主査退任の挨拶(2025.3.28)—

この春をもって応用カオス研究部会主査を退任することとなりました。2006年設立以来、日本応用数理学会に暖かい目でゆっくりとカオスに関連する分野の学会発表の場を育てていただき感謝の気持ちが一杯です。辞めるのは研究部会の若返り、そして、今後は、カオス超越性、無限次元カオス同期理論の確立や応用カオスで培ってきましたカオス通信の信号処理(SN比を上げる)を用いた技術で大地震の前兆現象(プレスリップ、電離層異常)を捉えるといった研究に今後の研究者人生をフォーカスしていきたいということにあります。若手研究者が自由に発表でき議論できる場所がある、という研究者にとって空気の様な存在になることが、学会のもつ一番重要な機能だと思います。これまで日本応用数理学会の方々に大変お世話になりました。この場をかりて厚く御礼を申し上げます。後任は設立以来応用カオスにまつわる部会運営、研究発表、産業界との橋渡し連携、そして最近では応用カオス研究部会の表彰制度の確立など一緒にやってきました奥富さん(東芝情報システム)にバトンタッチすることとなりました。引き続き応用カオスに関して暖かい目で見ただければと思います。私自身は顧問という立場でも残らず、ただ単に1研究者に戻り研究と同時に刺激を与える様な発表を続けていきたいという考えであります。今後は新生応用カオス研究部会ともどうぞ引き続きよろしく願いいたします。

京都大学大学院情報学研究科 梅野健

応用可積分系研究部会

1. 体制・連絡先

主査：長井 秀友（東海大学, hdnagai@tokai.ac.jp）

幹事：松家 敬介（武蔵野大学）、三木 啓司（同志社大学）

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。2024年度の実績は次の通りである。

1. 2024年度年会（京都大学）、講演12件
2. 第21回研究部会連合発表会（岡山大学）、講演13件

学会とは別に、例年夏と秋に研究集会を開催している。2024年度の開催実績は次の通りである。

1. 研究集会「可積分系数理の新展開」（代表者：名古屋創（金沢大学）、三木啓司（同志社大学）、京都大学数理解析研究所、9月4～6日、<https://sites.google.com/view/rims2024integrablesystems/>）
2. 研究集会「非線形波動と可積分系へ2024」（代表者：由良文孝（武蔵野大学）、福井大学、11月8～10日、<https://sites.google.com/musashino-u.ac.jp/nonlinearwaves2024/>）

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

2024 年度 活動報告

紹介

折紙工学研究部会では、平坦な素材を折ることで形を作り上げる「折紙」の技術を工学に応用すること、および折紙の幾何学的な性質について数学的な観点から探究し、その応用範囲を探ることを目的とした研究を推進しています。

体制・連絡先

- ✧ 主査：三谷純（筑波大学） mitani@cs.tsukuba.ac.jp
- ✧ 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
- ✧ 部会 Web ページ：https://mitani.cs.tsukuba.ac.jp/origami_eng/index.html

研究部会の主な活動

① 日本応用数理学会 2024 年度年会で「折紙工学」の OS を設け、次の 15 件の講演があった。

セッション 1

1. 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）、萩原一郎（明治大学）、折紙構造を用いた減音シェードの検討
2. 佐々木淑恵（明治大学）、戸倉直（株式会社トクラシミュレーションリサーチ）、寺田耕輔（明星大学）、Yo Yo（明治大学）、萩原一郎（明治大学）、折畳めるお洒落な作業ヘルメットの開発
3. 阿部綾（明治大学）、米大海（計測エンジニアリングシステム）、萩原一郎（明治大学）、新しい解析技術を用いた折紙構造の遮音・吸音特性の評価
4. Luis Diago（（株）インター ローカス）、佐々木淑恵（明治大学）、山崎桂子（明治大学）、安達悠子（明治大学）、武笠雅子（明治大学）、萩原一郎（明治大学）、Development of the fan app - OugiBuilder

セッション 2

1. 石田祥子（明治大学）、渡邊諒（明治大学）、展開構造を用いたヘルムホルツ共鳴器のフィジビリティスタディ
2. 今田凜輝（東京大学）、館知宏（東京大学）、離散力学系モデルを用いた多自由度の Maxwell origami tube の解析
3. 安達瑛翔（東京大学）、館知宏（東京大学）、平行四辺形ラティス切り 折紙の引張における大域的性質
4. 富田直（株式会社豊田中央研究所）、館知宏（東京大学）、局在化した波動モードをもつ折紙チューブ弾性波メタマテリアル

セッション 3

1. Pamela Higa Miyashiro（筑波大学）、賈伊陽（日本女子大学）、三谷純（筑波大学）、3D プリントによる折り畳み式双安定性折り紙構造体の制作
2. 遠藤匠（筑波大学）、三谷純（筑波大学）、ブロック折り紙の対話的な設計支援システムの提案
3. 山本陽平（高知工業高等専門学校）、三谷純（筑波大学）、ねじり折りのパラメトリックな作図法の比較
4. Aida Safary（筑波大学）、Hamid Shaffasl（アザーバイジャン・シャヒッド・マダニ大学）、Jun Mitani（筑波大学）、Parameterized Folded State Shape Modeling of David Huffman's Ellipse

セッション 4

1. 賈伊陽（日本女子大学）、三谷純（筑波大学）、与えられた半順序に従った地図の折り畳み状態の存在性
2. 村井紘子（奈良女子大学）、1 次元折り紙の folding motion に対応する local stacking order の変化の様子を表す幾何的 object の提案
3. 山岸義和（龍谷大学）、4 次元立方体の星展開、起点展開、最遠点写像

② 第 21 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. 萩原 一郎（明治大学）、楊 陽（明治大学）、阿部 綾（明治大学）、佐々木 淑恵（明治大学）、高速高精度の新しいトポロジー最適化とその折紙構造への適用
2. 佐々木 淑恵（明治大学）、戸倉 直（戸倉シミュレーションリサーチ）、寺田 耕輔（明星大学）、楊 陽（明治大学）、萩原 一郎（明治大学）、ヘルメット設計のための折紙ハットのシミュレーション

3. Diago Luis ((株) インターローカス), 萩原 一郎 (明治大学), 篠田 淳一 (インターローカス), 佐々木 淑恵 (明治大学), 3D 細胞培養のための折り紙ベースの動的足場のシミュレーション
4. 小林 紘也 (九州大学), 北島 千朔 (九州大学), 斉藤 一哉 (九州大学), 四価頂点折紙パターンを用いた生物模倣羽ばたき機構

セッション 2

1. 関 祐太郎 (明治大学), 石田 祥子 (明治大学), 中 吉嗣 (明治大学), ミウラ折りを用いた可変式 VG の流れへの影響の解明
2. 諸岡 遼祐 (明治大学), 石田 祥子 (明治大学), 多様なアルミ製コアパネルに適用可能なプレス成型手法の確立
3. 石橋 龍生 (明治大学), 石田 祥子 (明治大学), 展開構造を用いたヘルムホルツ共鳴器の音響試験による音響特性の解明
4. 臼井 健汰 (明治大学), 石田 祥子 (明治大学), 中 吉嗣 (明治大学), 形状の異なるらせん型展開構造内流れの数値解析

セッション 3

1. 瀬島 青空 (筑波大学), 三谷 純 (筑波大学), 対話的操作による複数の振れた折り目を持つ曲線折り設計手法の提案
2. 遠藤 匠 (筑波大学), 三谷 純 (筑波大学), プリミティブ形状の入力によるブロック折り紙設計システムの提案
3. 堀内 宏輔 (筑波大学), 三谷 純 (筑波大学), ガウス球面上のトレース図を用いたブレークを含む離散可展面の形状モデリング
4. 賈 伊陽 (日本女子大学), 三谷 純 (筑波大学), 順序を用いた平坦折り可能性判定アルゴリズム

セッション 3

1. 宮崎 興二 (宮崎興二), 4 次元のコンパスと定規
2. 割鞘 奏太 (東京大学), 斉藤 一哉 (九州大学), 舘 知宏 (東京大学), 6 次元格子に基づく 3 次元非周期セル機構
3. 竹内 珠子 (奈良女子大学), 村井 紘子 (奈良女子大学), 一般化された花紋折りの平坦折り可能性と剛体折り可能性について
4. 内田 壮一郎 (九州大学 大学院), Edge River Method を用いた動的な折り紙モデルの設計手法の確立に向けて

- ③ 2024 年 12 月 13, 14 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 V」が次のように開催された。

2024 年 12 月 13 日(金)

1. 特別招待講演: Professor Glaucio H. Paulino (Princeton University) Origami Metamaterials
2. 舘 知宏 (東京大学) 座屈不安定性スタディのためのスタディ
3. 堀山 貴史 (北海道大学) 閉路を利用した格子直方体の共通展開図の列挙
4. 山崎桂子 (明治大学), 蛇腹折形状の音響に関する特性の検討
5. 佐々木淑恵 (明治大学), 折紙ヘルメットの制作とシミュレーション
6. 上原隆平 (JAIST), ダブル・キュービック・コアの拡張
7. 松原 和樹 (埼玉大学), 剛辺数に着目した四角錐の連続的平坦化問題
8. ルイス ディアゴ (明治大学), Development of Origami-based Dynamic Scaffolds for 3D cell-culture
9. 寺田 耕輔 (明星大学), 紙・樹脂・金属製 ATPC 構造 (Assembly Truss Core Packed Structure) の力学的特性の紹介
10. 萩原 一郎 (明治大学), 数理科学と社会科学による防災・復興の実現／折紙工学からの貢献

2024 年 12 月 14 日(土)

11. 杉原 厚吉 (明治大学), 鏡に映すとあり得ない方向を向く錯視立体の折り紙設計法
12. 三谷 純 (筑波大学), 円形膜の折りたたみ法に関する先行研究のレビュー
13. 賈 伊陽 (日本女子大学), 平坦折りに存在する順序
14. 村井 紘子 (奈良女子大学), 折り紙の folding motion に対応する local stacking order の変化の様子を表す幾何的 object の提案
15. 佐々木 淑恵 (明治大学), 折紙ハットの数理とヘルメット制作へのシミュレーション
16. 阿部 綾 (明治大学), 新しい解析技術を用いた折紙構造の遮音特性の評価 (音響流線に着目して)
17. 金森 慧 (CG アーティスト), 日本初 学生アカデミー賞受賞作品 "Origami" の CG アニメーション制作
18. 斉藤 一哉 (九州大学), 生物模倣展開構造の開発
19. 伊藤 大雄 (電気通信大学), 平行山谷付き平坦折り問題 ― その 5 ―
20. 宮本 好信 (愛知工業大学), RES ユニット充填相持構造
21. 下田 悠太 (佐藤淳構造設計事務所), 折り紙の発想で作る軽量膜構造 - 建築、ファッション、高分子材料とのつながり
22. 奈良 知恵 (明治大学), 連結正十二面体 (正二十面体) の連続的平坦折りたたみ

2025 年度の活動計画

2025 年度の年会および研究部会連合発表会での OS 実施および、「現象数理学共同利用共同研究」での研究集会の開催を予定している。

科学技術計算と数値解析研究部会報告 (2024 年度)

2024 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が続いている。なお現状で研究部会のメーリングリスト登録者数は 100 名弱であり、当研究部会での活動研究者数もほぼ同程度であると思われる。

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「数値モデル」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、2024 年度の活動記録と 2025 年度の計画等について紹介する。

● 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。2024 年度は下記の要領で開催された。

テーマ「計算科学に資する数値解析学の展開」

研究代表者: 曾我部 知広 (名古屋大学 大学院工学研究科)、

副代表者: 剣持 智哉 (名古屋大学 大学院工学研究科)

期間: 2024 年 10 月 23 日 (水) ~ 25 日 (金)

場所: 京都大学 数理解析研究所 420 号室 (対面開催のみ)

web: <https://na.nuap.nagoya-u.ac.jp/~rims2024/>

● 数値解析シンポジウム (NAS)

第 50 回となる 2024 年度は下記の要領で開催した。

第 50 回数値解析シンポジウム (NAS2024)

日程: 2024 年 6 月 12 日 (水) ~ 14 日 (金)

会場: 岩手大学 理工学部 銀河ホール (対面開催のみ)

web: <http://www.sr3.t.u-tokyo.ac.jp/nas/2024/>

● 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、活動を活発化させている。2024 年は第 141 回 ~ 149 回の 9 回が開催された。より詳細については、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。

第 17 回となる 2024 年は、下記の要領で開催され、invited speaker として当学会会員である福田亜希子先生や鍛冶静雄先生が講演されている。

日程: 2024 年 6 月 28 日～7 月 1 日

会場: University of Macau, Macao SAR, China.

なお 2025 年も同様に下記要領で The 18th EASIAM conference が開催され、invited speaker として当学会会員である荻田武史先生が講演される予定である。

日程: 2025 年 6 月 30 日～7 月 4 日

会場: De La Salle University, Manila, PH.

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/annual2024/>

日本応用理学会の年会は、通常は秋に行われ、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。2024 年度は下記の要領で日本応用数理学会年会が開催された。

日程: 2024 年 9 月 14 日 (土) ～ 16 日 (月)

会場: 京都大学 理学研究科

当研究部会主催オーガナイズドセッションでは 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。

なお 2025 年は 9 月に下記要領で日本応用数理学会年会が開催され、本研究部会によるオーガナイズドセッションも開催される予定である。

日程: 2025 年 9 月 2 日 (火) ～ 4 日 (木)

会場: 東京理科大学 神楽坂キャンパス

●研究部会連合発表会

web: https://jsiam.org/jsiam_archive/past_presentations/union2025/

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。

2024 年度は下記の要領で開催された。

日程: 2025 年 3 月 5 日 (水)～7 日 (金)

会場: 岡山大学 (対面開催のみ)

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: <https://sites.google.com/view/jsiam-seminar-2024>

「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、2024 年度はさらに「非線形問題の高性能解法と可視化技術」研究部会とも共催し、以下の要領で開催された。

日程: 2024 年 12 月 27 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。

山本 野人 (電気通信大学、JSIAM フェロー),
保存量を伴う常微分方程式系の精度保証法について

3. 幹事等

本研究部会の幹事、担当等は現状で以下のようになっている。なお、研究部会幹事への連絡先は scna-organizer-ml@ml.jsiam.org である。

幹事:

- ・降旗 大介 (大阪大学) 主査,
- ・齊藤 宣一 (東京大学) Web の管理,
- ・曾我部 知広 (名古屋大学) 応用数理セミナーのオーガナイズ,
- ・土屋 卓也 (大阪大学, 愛媛大学名誉教授),
- ・長山 雅晴 (北海道大学),
- ・山本 野人 (電気通信大学).

運営協力者:

- ・剣持 智哉 (名古屋大学) メーリングリストの管理

4. 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

2025 年 3 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秋に行われる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や先端を走る研究者を中心に招待している．2024 年度のセッション内容を簡単に紹介する．

2024 年 9 月に開催された本学会年会では，京都大学の長野祥大氏より「脳デコーディングによる視覚像再構成の批判的再検討」と題して，脳活動から任意の視覚体験を取り出す再構成研究において，訓練データを越えた予測を含めた

性能限界の批判的評価に関する研究の話題提供をいただいた。また、大阪大学の河原吉伸氏より「クープマン作用素に基づく縮約動力学表現の学習と予測・制御への応用」と題して、クープマン作用素やその双対である転送作用素のスペクトルを介した非線形動力学の低次元表現の学習やその低次元化表現の物理的情報を利用した将来予測および制御・強化学習に関する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

2025年3月28日
主査・幹事一同

体制・連絡先

	2024年度：	2025年度：
主査	相原 研輔（東京都市大学）	深谷 猛（北海道大学）
幹事	相島 健助（法政大学）	相原 研輔（東京都市大学）
	佐藤 寛之（立命館大学）	相島 健助（法政大学）
	橋本 悠香（日本電信電話）	尾崎 克久（芝浦工業大学）
	廣田 悠輔（福井大学）	橋本 悠香（日本電信電話）
	深谷 猛（北海道大学）	廣田 悠輔（福井大学）

研究部会ホームページ：<http://mepa.jsiam.org/>
連絡先（幹事メールアドレス）：mepa-kanji-ml@ml.jsiam.org

研究部会の紹介（設立趣旨）

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。

2024年度 年間活動報告

- 第37回単独研究会（SWoPP2024連携）（2024年8月7～9日）
他学会の8研究会と合同で開催された「2024年並列／分散／協調処理に関するサマー・ワークショップ」（SWoPP2024）に講演枠を申請し、同ワークショップと連携して第37回単独研究会を8月8日に開催した。当研究会は徳島県郷土文化会館あわぎんホールとオンラインのハイブリッド開催となった。全9件（現地8件・オンライン1件）の講演があり、線形計算、高精度・混合精度計算、固有値計算、精度保証、並列計算など、当部会が主眼とする話題に加え、データ解析やグラフ理論などに関連する行列計算といった多様なテーマの発表があった。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。
- 日本応用数理学会2024年度年会（2024年9月14～16日）
当部会主催のオーガナイズドセッションを対面にて実施した。例年とは異なり、3日間に渡るセッション構成となり、全16件の講演があった。線形方程式や固有値・特異値問題、および最適化問題などの数値解法に加え、量子ウォークに関する話題や作用素論的データ解析といった発展的なテーマもあり、活発な議論が行われた。

- 第38回単独研究会（2024年12月12日）
 当部会主催の第38回単独研究会をオンラインにて開催し、全7件の講演があった。固有値・特異値問題に関連する高速解法や精度保証、連立一次方程式に対する反復法やその前処理技術・デフレーション技術、並列実装や性能評価など、当部会らしさが際立つ内容が多かった。また、国内だけではなく、海外からのご発表もあり、オンラインの特性を活かした会合となった。
- 3部会連携「応用数理セミナー」（2024年12月27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東大駒場キャンパスとオンラインのハイブリッドにて開催した。当部会からは、横田理央先生（東京科学大学）に「低精度密行列積のAIとHPCにおける応用」との題目にて、近年のBitNetに関する話題や行列積の高性能計算などについてご解説頂いた。また今年度は「非線形問題の高性能解法と可視化技術」研究部会との共催となり、昨年度に引き続き分野横断型の有意義なセミナーとなった。
- 日本応用数理学会2025年研究部会連合発表会（2025年3月5～7日）
 当部会主催のオーガナイズドセッションを3月6日に対面開催し、全15件の講演があった。連立一次方程式や固有値問題、行列関数計算など、当部会が主眼とするテーマに加えて、制約付き最適化問題や精度保証、そして統計データ解析などで現れる行列計算に関する話題など、多岐に渡る発表テーマがあり、活発な議論が行われた。当部会の特徴を活かしつつ分野横断を成すような貴重な会合となった。

2025年度 活動予定

例年通り、2回の単独研究会、応用数理学会年会でのOS、研究部会連合発表会でのOS、3部会連携「応用数理セミナー」を開催予定であるが、2024年度以上に、国際化や他の部会との連携強化を推進していきたい。ご関係の皆様にはぜひ各種イベントにご参加頂き、研究交流の足掛かりにして頂ければ幸いである。

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://qoc.jsiam.org/>

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

1. 概要

計算の品質研究部会は、「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、現主査の荻田武史まで活動を継続している。部会幹事は、尾崎克久（芝浦工業大学）、山中脩也（明星大学）、高安亮紀（筑波大学）の3名が務めている。

本報告書では、2024年度に活動したイベントである年会、研究部会連合発表会、三部会連携応用数理セミナーについて取り上げる。

2. 年会

2024年9月14日（土）～16日（月）に年会が行われた。学会最終日に計算の品質研究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9件あり、4セッションを組織した。内容は微分方程式、線形計算などのトピックがあり、登壇者（所属は当時、敬称略、カテゴリ内は講演順）を以下に紹介する。

微分方程式（5件）

渡部 善隆（九州大学）、田中 一成（早稲田大学）、水口 信（中央大学）、中川 新（早稲田大学）、浅井 大晴（早稲田大学）

線形計算（4件）

寺尾 剛史（九州大学）、内野 佑基（理研）、尾崎 克久（芝浦工業大学、2件講演）

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/2024/program/program_flash.html

3. 研究部会連合発表会

2025年3月5日（水）～7日（金）に岡山大学で開催された研究部会連合発表会にて、学会最終日に計算の品質研究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16件あり、4セッションを組織した。4セッションの枠に対して講演申し込みが21件あり、5件は断らないとならなかった。内容は微分方程式、線形計算などのトピックがあり、登壇者（所属は当時、敬称略、カテゴリ内は講演順）を以下に紹介する。

微分方程式（４件）

木下 武彦（佐賀大学），高島 陸斗（千葉工業大学），高橋 宗久（千葉工業大学），清水 聡（千葉工業大学）

非線形計算（８件）

二平 泰知（筑波大学），志田 秀徳（早稲田大学），富永 帆高（早稲田大学），門田 陸（広島市立大学），指田 貴英（早稲田大学），石原 匠人（早稲田大学），植木 俊輔（早稲田大学），山下 哲弘（早稲田大学）

線形計算（４件）

高安 亮紀（筑波大学），寺尾 剛史（九州大学），内野 佑基（理化学研究所），尾崎 克久（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/union/2025/program/program_flash.html

4. 三部会連携応用数理セミナー

「科学技術計算と数値解析」研究部会及び「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会と連携して毎年年末にセミナーを行っている．今回は「非線形問題の高性能解法と可視化技術」研究部会にも加わっていただいた．本年度は２０２４年１２月２７日（金）に東京大学駒場キャンパスにてハイブリッド形式で開催された．今回の計算の品質研究部会推薦の講師は小泉透先生（名古屋工業大学）であり，「融合積和演算命令を活かした高速かつ高精度な初等関数の実装」として講義を行っていただいた．数値計算において使用している指数関数や三角関数などはどのように計算されているかの詳細な解説は非常に興味深い内容であった．以下の URL にて当日のプログラムが掲載されている．

<https://sites.google.com/view/jsiam-seminar-2024>

来年度も当該セミナーを開催予定であるため，ぜひ今後の情報をお待ちいただければと思う．

以上．

「産業における応用数理部会」部会主査：櫻井鉄也

部会幹事：井手貴範、今井隆太、今村俊幸

運営委員：今倉暁

「応用数理ものづくり研究会」研究会幹事：高田章、井手貴範、岡澤健介、尊田 嘉之

「応用数理ものづくり研究会」活動概要：第 11 期（2024 年 8 月～2025 年 6 月）

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継続しつつ、「産業における応用数学部会」の「研究会」という形で学会内の連携も強化している。

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 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 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
- ・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）

2. 活動実績

○2024 年 8 月 22 日 第 57 回技術セミナー（オンライン開催）

【講演 1】「反実仮想説明に基づくアクション推薦可能な機械学習」金森 憲太朗 シニアリサーチャー(富士通株式会社)

【講演 2】「発見科学から生まれた説明可能な AI『Wide Learning』の技術と応用事例」浅井達哉 シニアリサーチマネージャー（富士通株式会社）

○10 月 9 日 第 58 回技術セミナー（オンライン開催）

【講演 1】「地磁気のシミュレーション研究から派生した計算手法と可視化手法」 陰山 聡 教授（神戸大学）

【講演 2】「効率的な知見獲得を目指した大規模数値計算向けスマート in-situ 可視化」坂本 尚久 准教授（神戸大学）

○12月17日 第59回技術セミナー(京都大学東京オフィス)

【講演1】「流れの情報をことばに～流線トポロジカルデータ解析とその産業課題へ応用の試み」坂上 貴之 教授 (京都大学)

【講演2】「美しい形状の幾何学：工業意匠設計・建築・情報科学・数理科学の協働による新しい数学の開拓」梶原 健司 教授 (九州大学)

講演終了後にパネルディスカッション実施(テーマ：共同研究、人材育成、学会活動における産学連携)

○2025年4月11日 第60回技術セミナー (オンライン開催予定)

【講演1】「電力市場と金融工学～損失リスクヘッジのためのデリバティブ設計と取引戦略」山田 雄二教授(筑波大学)

【講演2】「インフレ時代の調達コストのリスク管理」大崎 将行 共同代表(株式会社マーケットリスクアドバイザー)

○2025年5月14日 第61回技術セミナー(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；政策研究大学院大学にて対面開催予定)

【講演1】「産学連携デジタルツインの社会実装」瀧 健太郎 教授(金沢大学)

【講演2】「現実世界とバーチャル空間を融合するデータ同化技術の利活用」菊池 亮太 特任准教授(名古屋大学)

【講演3】「製造業のエンジニアリング分野におけるAI活用の最前線」横井 俊昭 氏(電通総研)

【講演4】「AIのオーダーメイド開発と次世代AI」永田 基樹 取締役副社長兼CIO(株式会社 pluszero)

講演終了後に総合討論実施予定

○6月5日 第62回技術セミナー(オンライン開催)

【講演1】「因果発見の試みー数学と哲学による基盤構築と様々な問題への応用」水藤 寛 教授(東北大学)

【講演2】「東京大学」齊藤 宣一 教授(東京大学)

3. 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産業応用協議会との共同開催セミナー(5月)を対面で開催し他の企業コミュニティとの参加企業交流を進める。8月より第12期の活動を開始する。他の部会あるいは研究機関との連

携も一層強化していく。引き続き、産業界にとって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

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>

部会連絡先 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

研究部会で ML を運営し，2025 年 3 月での参加登録は 170 名である．主な活動は，日本応用数理学会年会・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，社会人を対象とした公開セミナーである AI・データ利活用研究会、年末に開催する数理腫瘍学研究会である．

スタディグループによる臨床・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，生命科学と数理科学が融合した新しい研究領域を開拓するものである．2024 年度は血液型と疾患、血管新生誘引物質の振動、放射線と緩和剤の混合治療、ウイルス変異に対する抗体活性の事前予測、細胞タンパクの悪性度関与予測、整形外科ロボット時系列解析をテーマとして各タームで実施し，大阪大学医学部附属病院、東京大学医科学研究所、金沢大学医薬保健学研究域が提供する課題に取り組んだ。

社会人・企業向け共同研究・業務改革プログラム

スタディグループとは別に大阪大学数理・データ科学教育研究センター (MMDS) が実施する社会人向け「高度 AI 人材育成プログラム」を活用し、シスメックス (株) とデータサイエンスを用いた業務改革 (DX) を、大阪工業大学とヒストリカルデータの臨床について、また応

用中外製薬と血管新生抑制薬効と最適治療について共同研究を進めた。データサイエンスの数理医学への適用については、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・膵がんに引き続いて潰瘍性大腸炎についてもマーカーや標準治療、抗がん剤と放射線の混合治療の最適化について新しい知見が得られ、応用数理学会をはじめ数学会などの各種学会で報告した。数理的方法による基礎医学研究については培風館から出版された教科書「計算生物学入門～数理腫瘍学の方法」を活用し、研究者層の開拓を進め、日本医学物理学会で講演を行って、放射線治療と数理モデリングとの協働について意見交換を行った。

数理医学研究会の開催

大阪大学において数理医学研究会を対面で1回開催し、シミュレーションを用いた放射線治療の基礎研究について広島大学医学系研究科から研究状況の報告を受け、今後の協力について意見交換を行った。

AI・データ利活用研究会

応用数理学会が企画に参加するウェビナー形式の公開研究会で、不定期に金曜6時から1時間講演、そのあと1時間討論を行うもので2024年度は21回開催し、適宜研究部会MLで広報している。

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。

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、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ている。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。

本年度の活動計画

数理腫瘍学年末研究会、数理医学研究会、AI・データ利活用研究会、日本応用数理学会での数理医学セッションについては継続して運営する。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」や農林水産省委託事業「スマート農業」で研究対象を広げ、生命科学と融合した数理科学研究を推進する。また潰瘍性大腸炎や放射線と緩和剤との混合治療など、臨床と直接結びつく研究も推進する。

数理政治学研究部会

2025 年 3 月

体制

主査：諸星穂積（政策研究大学院大学）morohosi@grips.ac.jp

幹事：福田恵美子（東京科学大学），谷口 隆晴（神戸大学）

研究部会 URL: <https://mapo.jsiam.org>

研究部会の紹介

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。これまでに扱ってきた内容のキーワードとしては、(1)空間的投票理論 (2)実験政治学 (3)投票理論 (4)議席配分方式 (5)不平等指数 (6)社会ネットワーク分析などがあげられる。

2024 年度活動の報告

- 2024 年度年会の数理政治学研究部会セッション(2024 年 9 月 16 日)において下記 3 件の発表を実施した。
 1. 安定マッチング問題に対するアルゴリズム研究
○宮崎 修一（兵庫県立大学）
 2. 不都合な議員定数
○王 立坤（京都大学）
 3. 感度解析を利用した得票数と獲得議席数の関係分析
○諸星穂積（政策研究大学院大学）

2025 年度活動計画

2025 年度年会、及び研究部会連合発表会にて OS を企画する予定である。また研究会独自の集会も計画している。

なお、2024 年度の体制は以下のとおりである。

主査：諸星穂積（政策研究大学院大学）morohosi@grips.ac.jp

幹事：谷口 隆晴（神戸大学）、福田恵美子（東京工業大学）

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：岸田真幸（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) 機械学習による構造内の欠陥の有無の予測解析
- (2) 流体構造連成を考慮した粘性流れ場における流速制御のための形状設計
- (3) 密度型トポロジー最適化による多目的最適化問題に対する最適設計
- (4) 弾性波動方程式逆問題解析高速化のための順問題に対する直接的数値解法
- (5) 材料定数同定のための数値解法に関する検討
- (6) 新規圧縮性流体ソルバーの開発
- (7) 陰的有限要素法によるマルチスケール反応性流体解析

2024 年度活動実績

- (1) 日本応用数理学会 2024 年度年会にてオーガナイズドセッションを開催
- (2) 数理設計部会第 26 回研究集会を 12 月に開催
- (3) 日本応用数理学会 2025 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 2025 年度活動予定

2024 年度は、機械学習の非破壊検査問題への適用に関する研究や、流体構造連成問題に対する形状最適化、また多目的最適化問題に対するトポロジー最適化に対する検討等が行われてきた。近年、複数のソフトウェアに、形状最適化、位相最適化（トポロジー最適化）が実装されてきており、加工プロセスも考慮した最適化ツールが商用ソフトとして世の中で利用されている。現場において最適設計をツールとして使用する企業の方の連携が不可欠であることから、2025 年度も引き続き、産学連携の強化を目指し研究活動を実施する。2025 年度の活動予定としては、例年の活動と同様に、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。

数理的技法による情報セキュリティ

(FAIS: Formal Approach to Information Security)

2025年3月

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) NTT コミュニケーション科学基礎研究所）

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 工学部 情報工学科）

◇ 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・安全に情報通信するため、暗号を用いた通信プロトコル（暗号プロトコルと呼ばれます）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 が利用されています。また、暗号通貨の取引では履歴を残すため、ブロックチェーン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、悪意を持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

2024 年度は、日本応用数理学会 2024 年度年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 4 件があり、活発な質疑が行われました。企画講演では、佐藤 哲也 (東京工業大学) 氏に、ノイズ付加で匿名化したデータベースのプライバシーを保護する「差分プライバシー」の形式的検証について、ご研究内容を含めてご講演いただきました。各講演の概略と講演資料は研究部会の web ページ (上述) で公開しています。

日本応用数理学会 2024 年度年会

研究部会 OS: 数理的技法による情報セキュリティ(1) [9 月 15 日 : 9:30-10:30]

座長: 山本 光晴 (千葉大学)

[企画講演] Isabelle/HOL を用いた差分プライバシーの形式的検証

○佐藤 哲也 (東京工業大学)

研究部会 OS: 数理的技法による情報セキュリティ(2) [9 月 15 日 : 10:50-12:10]

座長: 花谷 嘉一 (株式会社 東芝)

1. 数理的技法による情報セキュリティに関する 2024 年度前半の研究動向
荒井 研一 (長崎大学), 鈴木 幸太郎 (豊橋技術科学大学),
中林 美郷 (NTT 社会情報研究所), 花谷 嘉一 (株式会社 東芝),
三重野 武彦 (EPSON AVASYS 株式会社), 山本 光晴 (千葉大学),
○吉田 真紀 (情報通信研究機構), 米山 一樹 (茨城大学)
2. LWE 暗号の弱鍵について
○白勢 政明 (公立はこだて未来大学)
3. Tamarin prover の Heuristic Oracle を利用した CPA Model の安全性検証
○三重野 武彦 (EPSON AVASYS 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)
4. カードベース暗号の形式検証の再考
○藤田 和弘 (茨城大学), 米山 一樹 (茨城大学),
品川 和雅 (茨城大学 / 産業技術総合研究所)

2025 年度の予定

2025 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の 2024 年度活動について

・部会体制

主査：高岡浩一郎（中央大学）<takaoka@tamacc.chuo-u.ac.jp>

幹事：赤堀次郎（立命館大学）、石村直之（中央大学）、関根順（大阪大学）

・部会紹介、参加会員数など

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います。近年の部会活動は、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、部会メーリングリストに登録して研究活動を行っている教員・研究者・大学院生は約 50 名です。また、例年新たに研究発表を行う学生を迎えています。

・2024 年度活動実績：発表タイトルと発表者（○付きが登壇者）のリスト

[1] 2024 年度年会（2024 年 9 月 14 日～16 日；於京都大学）

- 1) Optimal Risk Sharing Problem with Constraints -An Application to Double Barrier BSDEs/ ○林匡史（三菱 UFJ 信託銀行）
- 2) 離散時間最大値に依存する金融商品のデルタの計算/ ○澤原水月（芝浦工業大学）, 中津智則（芝浦工業大学）
- 3) わが国の発電事業者の卸電力取引の数理モデル/ ○遠藤操（電力中央研究所）
- 4) バブルモデルにおけるオプション価格の数値的解法/ ○都築幸宏（信州大学）
- 5) COVID-19 の感染症流行に対する保険の設計について－Cramér-Lundberg モデルの適用/ ○石村直之（中央大学）, 高岡浩一郎（中央大学）, Andres Mauricio Molina Barreto（慶応大学）
- 6) 株式の持ち合い解消がクレジットリスクに与える影響について/ ○金子拓也（国際基督教大学）
- 7) 時間非整合的な最適消費投資問題における二つの均衡の同値性について/ ○重田雄樹（東京経済大学）
- 8) ランダムウォークや相関付きランダムウォークにもとづく時系列解析/ ○小山翔平（立命館大学）, 今野紀雄（立命館大学）
- 9) アルキメデス・コピュラに基づく多変量 CVaR について/ ○Andres Mauricio Molina Barreto（慶応大学）

- 10) Sig-Wasserstein GAN を利用した資産価格過程のシミュレーション/ ○白井佑介（立命館大学）
- 11) Ross Recovery の無限次元的拡張としての熱核法/ ○西川翔（立命館大学）
- 12) 混合 LSTM ニューラルネットワークを用いた日経 225 の予測/ ○安田和弘（法政大学），
Yanbo Yang（法政大学）

[2] 第 21 回研究部会連合発表会（2025 年 3 月 5 日～7 日；於岡山大学）

- 1) わが国における電力卸売の最適化モデル/ ○遠藤 操（電力中央研究所）
- 2) 倒産判別モデル構築におけるデータ不均衡へ対処/ ○森川 颯胡（青山学院大学），大里
隆也（滋賀大学），山中 卓（青山学院大学）
- 3) 財務諸表に依存しないマルチタスク型の倒産リスク評価の試み/ ○山中 卓（青山学院
大学），大里 隆也（滋賀大学）
- 4) 市場取引されない営業資産を保有する企業のデフォルトリスク評価/ ○中川 秀敏（一
橋大学），山中 卓（青山学院大学）
- 5) 後決め金利のキャップ価格付けのための非畳み込み型アファイン・ヴォルテラモデル/
○森本 蓮（大阪大学）
- 6) 機械学習を用いた高次元アメリカ型オプション価格計算に対する数値的比較/ ○飯塚
凌多（法政大学），安田 和弘（法政大学）
- 7) 非交差/交差型の動的情報遅延を持つ確率在庫問題の最適発注方策について/ ○渡部
優花（大阪大学）
- 8) 非線形確率的ファクターモデルにおける最適消費・投資問題に対する PIA の数値計算/
○安田 和弘（法政大学），畑 宏明（一橋大学）
- 9) 部分積分を用いた離散時間バリアオプションのガンマの計算法/ ○上田 周摩（芝浦工
業大学），中津 智則（芝浦工業大学）
- 10) 米国 Agency MBS 価格評価モデルと投資戦略/ ○今川 要（一橋大学）
- 11) 平均場均衡資産価格形成モデルの概要/ ○関根 雅（東京大学）
- 12) 資産構成制約を考慮した下方リスク最小化ポートフォリオ/ ○家田 雅志（東京理科大）
- 13) S 字型効用関数に対する最適投資問題/ ○山道 宏紀（大阪大学）
- 14) ベルゴミ型ボラティリティモデルに対する擬似最尤推定手法の考察/ ○富田 明希（大
阪大学）
- 15) ジャンプ過程に対する Malliavin-Mancino-Taylor 型公式とその応用/ ○鈴木 良一（立
命館大学）
- 16) コピュラを伴う確率変数の和について/ ○石村 直之（中央大学）

・ 2025 年度の活動計画

9 月の年会と 3 月の連合発表会でのセッションオーガナイズを予定しております。

「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。

2024 年度は 2024 年 9 月に日本応用数理学会年会が京都大学で開催された。研究部会では 3 件の研究発表が現地で行われた。2025 年 3 月には研究部会連合発表会が岡山大学で開催され、7 件の研究発表が現地で行われる予定である。2025 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 2025 年度は年会が東京理科大学神楽坂キャンパスにて 2025 年 9 月 2 日（火）～4 日（木）の日程で、また研究部会連合発表会は東京大学にて 2026 年 3 月に開催される予定である。以下、2020 年度以降（過去 5 年間）に開催した研究集会一覧を示す。

- 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
- 2024 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（2024 年 3 月 5 日、長岡技術科学大学、オンサイト）【講演件数】9

- 2024 年年会オーガナイズドセッション(2024 年 9 月 14 日、京都大学)【講演件数】3
- 2025 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 (2025 年 3 月 6 日、岡山大学)【講演件数】7 (予定)

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) uchiyama-shigenori@tmu.ac.jp

幹事：青木 美穂 (島根大学)、内田 幸寛 (東京都立大学) yuchida@tmu.ac.jp、木村 巖 (富山大学)、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)、光成 滋生 (サイボウズ・ラボ (株))、横山 俊一 (東京都立大学)、田中覚 (東京都立産業技術高等専門学校)

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)、小松 亨 (東京理科大学)、高木 剛 (東京大学)、松尾 和人 (神奈川大学)

体制・連絡先

主査 山田知典（東京大学）

幹事 片岡 一朗(日立製作所)

森口 昌樹(中央大学)

和田 義孝(近畿大学)

ホームページ <http://mesh.jsiam.org/>

メーリングリスト mesh-wg@rdgml.intra.hitachi.co.jp

部会連絡先 tyamada@sys.t.u-tokyo.ac.jp（山田）

研究部会紹介

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)、そして次のナショナルフラッグシップスパコンとなる富岳 (400+PLOPS) 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 60 名である。

活動報告

活動の目的は CAE モデリング、データ分析、活用に関係する研究者（大学・企業関係者）と交流する場を提供する。このため研究部会で ML を運営し、登録者数は 60 件である。主な活動は、日本応用数理学会年会と研究部会連合発表会 OS による成果発表、他の学協会（日本機械学会、日本計算工学会、IACM 関連の国際会議、日本溶接協会原子力研究委員会

等)との情報交換である。2024年度は対面開催の会議が増えたが残念ながら研究部会連合発表会でOSを企画するには至らなかった。

本年度の活動計画

引き続き本年度も下記の指針で活動を行う。

- ・CAEモデリング、データ分析、活用に関する研究者(大学・企業関係者)と交流する場を提供する。
- ・日本応用数理学会年会と研究部会連合発表会OSによる成果発表、他の学協会(日本機械学会、日本計算工学会、IACM関連の国際会議、日本溶接協会原子力研究委員会)との情報交換を行う。

以上。

離散システム研究部会

2025 年 3 月

体制・連絡先

主査：平井広志（名古屋大学多元数理科学研究科 hirai.hiroshi@math.nagoya-u.ac.jp）

幹事：澤正憲（神戸大学大学院システム情報学研究科 sawa@people.kobe-u.ac.jp）

幹事：小林祐輔（京都大学数理解析研究所 yusuke@kurims.kyoto-u.ac.jp）

WEB：<https://www.math.nagoya-u.ac.jp/~hirai.hiroshi/DiscreteSystemJSIAM.html>

会員数：およそ 50 名（うち学生およそ 20 名）

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。

2024 年度活動の報告

1. 日本応用数理学会 2024 年度年会：離散システム研究部会として organized session を 3 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 12 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 グラフの平面性と odd chromatic number について / ○北野 草太（名古屋大学）
- ② Terminal planar network の禁止部分グラフによる特徴付け / ○宮地 晴希（早稲田大学大学院基幹理工学研究科数学応用数理専攻）、野口 友暉（早稲田大学基幹理工学部応用数理学科）、渡邊 慶大（早稲田大学大学院基幹理工学研究科数学応用数理専攻）、鈴木 堯虎（早稲田大学大学院基幹理工学研究科数学応用数理専攻）、Hexuan Liu（早稲田大学大学院基幹理工学研究科数学応用数理専攻）、Taoyang Wu（University of East Anglia）、早水 桃子（早稲田大学理工学術院基幹理工学部）
- ③ Paley RIP と Paley graph extractor / ○佐竹 翔平（熊本大学）
- ④ 一般化したトランプにおけるペア数の期待値について / ○山本 健（琉球大学）、梅木 智士（琉球大学）

- ⑤ Boltzmann Sampler を用いた重み付きカクタスグラフのランダムサンプリング / ○
鈴木 堯虎（早稲田大学），小堤 幹太（早稲田大学），早水 桃子（早稲田大学）
 - ⑥ Tree-child network に向きづけ可能かを効率的に判定できる無向グラフのクラスにつ
いて / ○前田 隼佑（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
研究室），浦田 剛志（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
研究室），早水 桃子（早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部 応用数学科）
 - ⑦ 無向系統ネットワークの向き付け問題に対する実用的な FPT アルゴリズムの開発 /
○浦田 剛志（早稲田大学 基幹理工学研究科 数学応用数理専攻），横山 慎人（早稲
田大学 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
基幹理工学部）
 - ⑧ 距離行列から系統ネットワークを作る NJ-like ヒューリスティックスの開発 / ○横
山 慎人（早稲田大学），菊地 祐太（早稲田大学），早水 桃子（早稲田大学）
 - ⑨ 形状制約なし AND-OR 木に関する均衡値不等式の分離と崩壊 / ○鈴木 登志雄（東
京都立大学），伊藤 風輝（都立大（現所属 サーバーワークス））
 - ⑩ 三角形フリー 2 マッチング問題に対する $(1-\varepsilon)$ -近似アルゴリズム / ○野口 貴志（京
都大学），小林 佑輔（京都大学）
 - ⑪ マトロイド制約下での劣モジュラ関数最大化に対する高速なアルゴリズム / ○寺尾
樹哉（数理解析研究所），小林 佑輔（数理解析研究所）
 - ⑫ ジャイレータを含む回路の微分代数方程式モデルの解析 / 岩田 寛（東京大学・北海
道大学），○高松 瑞代（中央大学）
2. 第 21 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 3 つ企
画した。若手研究者を中心に 12 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 値制約充足問題における遷移問題：解空間が多数決演算で閉じる場合 / ○弘中 創
（九州大学）
 - ② 重み付き三角形フリー 2 マッチング問題に対する $(1-\varepsilon)$ -近似アルゴリズム / ○野口
貴志（京都大学），小林 佑輔（京都大学）
 - ③ 二部グラフを指定された数の閉路で分割するための次数条件 / ○吉田 光辰（熊本大
学大学院自然科学教育部），千葉 周也（熊本大学大学院先端科学研究部）
 - ④ 単体分割の疎性と Lefschetz 性 / ○大場 亮俊（東京大学）
 - ⑤ 楕円デザインと Prouhet-Tarry-Escott 問題 / ○松村 英樹（東京都立大学），澤 正
憲（神戸大学）

- ⑥ Hilbert-Kamke 問題と有理的デザイン / ○澤 正憲 (神戸大学), 内田 幸寛 (Tokyo Metropolitan University), 三島 輝之 (Accenture), Xiao-Nan Lu (Gifu University)
- ⑦ 2 階ホロノミック列の定常符号 / ○萩原 普賢 (京都大学), 河村 彰星 (京都大学)
- ⑧ 印象評価における評価の復元方法について実データを用いた検証結果 / ○栗原 由羽 (お茶の水女子大学大学院), 萩田 真理子 (お茶の水女子大学)
- ⑨ Neighbor-Net 法の距離制約と複雑な進化史の表現に対する適用限界 / ○伊藤 綾香 (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)
- ⑩ 系統樹におけるクラスタ分離度を評価する定量的尺度の開発 / ○河井 雪野 (早稲田大学), 森田 航太郎 (早稲田大学), 早水 桃子 (早稲田大学)
- ⑪ AES 暗号の変換アルゴリズムの変更による安全性の違い / ○古川 早紀 (お茶の水女子大学大学院), 萩田 真理子 (お茶の水女子大学)
- ⑫ 公開鍵暗号と AES 暗号の解読計算量の比較を踏まえた適切な鍵の検討 / ○宮城 かのこ (お茶の水女子大学大学院), 萩田 真理子 (お茶の水女子大学)

2025年度の活動計画

応用数理学会の年会 (9 月) と研究部会連合発表会 (3 月) でオーガナイズドセッションを開催する。その他、不定期にセミナーを開催することがありうる。

連続体力学の数理

2025年3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（三菱電機株式会社）、野津 裕史（金沢大学）、平野 史朗（弘前大学）、本多 泰理（東洋大学）、町田 学（近畿大学）、松井 一徳（東京海洋大学）
- ◇ 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（日本応用数理学会フェロー、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アに関するセミナー」（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

技術革新が要請され、また災害の多い日本においては、研究開発や防災のため、自然科学や工学における様々な現象を理解する必要があります。そのためには、連続体力学など偏微分方程式を基礎とする数理モデルの研究が不可欠です。近年ではデータ駆動型

の数理モデルや機械学習を用いた研究手法が盛んですが、それらの手法にとっては理論的裏付けや高速な求解、および教師データの効率的生成が特に重視され、連続体力学に基づいた数理モデルの基礎からの研究が肝要になります。そのような意味で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(弘前大)・伊藤弘道(東京理科大)が地震関連の研究を行っています。また、高田章(ロンドン大)がガラスのミ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(三菱電機)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(金沢大)・大塚が行っています。井元佑介(京大)は粒子法の精度保証や安定性解析、細胞分化構造のためのトポロジカルデータ解析手法の開発を行っており、松井一徳(東京海洋大)は射影法を用いた数値流体解析や弾塑性問題への応用を研究しています。

【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。

【ニューラルネットワーク・逆問題】本多泰理(東洋大)は常微分方程式に基づくニューラルネットワークへのベイズ最適化の適用を研究し、様々な最適化問題や逆問題への応用を模索しています。逆問題については、非侵襲医療診断のための光トモグラフィを用いたイメージングを町田学(近畿大)が、非破壊検査に関するき裂などの欠陥の再構成問題を伊藤が研究しています。

【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、2024 年度で通算 24 回目となりましたが、近年ではより国際色豊かな研究集会になっています。2024 年度は MNANP2025 (Modeling and Numerical Analysis of Nonlinear Phenomena) との共催で金沢大学数理科学連携研究拠点、JST CREST「力学系理論に基づく物理リザバー計算能力の強化」(研究代表者：野津裕史(金沢大))、JSPS「大学の世界展開力強化事業～EU 諸国等との大学間交流形成支援～」の支援の下で開催されました。講演者 20 人(内海外研究者 15 人)と、約 40 人の参加者による活発な議論が行われ、盛会のうちに終わりました。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> をご覧いただければ幸いです。

若手の会 活動報告（2024 年度）

2025 年 3 月 28 日

体制・連絡先

- 主査：榊原 航也（金沢大学／理研）
- 幹事（50 音順）：赤岩 香苗（京都産業大学），井元 佑介（京都大学），
劔持 智哉（名古屋大学），関根 晃太（千葉工業大学）
- ホームページ：<http://wakate.jsiam.org/>
- メールアドレス（主査）：ksakaki@se.kanazawa-u.ac.jp
- メールアドレス（部会）：wakate-event@ml.jsiam.org

研究部会の紹介

若手の会は、（正確な条件は存在ませんが）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。2024 年度は下記のとおり、年会における研究部会 OS（2024 年 9 月）および学生研究発表会（2025 年 3 月）を開催しました。今後、さらに部会間の横のつながりを強化し、より充実した企画・運営を行っていく予定です。

活動の報告（2024 年度）

★ 年会における研究部会 O S

【イベントの概要】 2024 年 9 月に京都大学で開催された年会において若手の会としての O S を 1 つ立ち上げました。通常の学術講演とは異なり、比較的若めの活躍されている先生方に、ご自身の今までの経験についてざくばらんにお話ししていただくことで、大学院生やポスドクなどの若手を励ましていただくことを目的としています。この試みは今までに 2 度あり、今回が 3 回目となりました。今回は、東京工業大学（当時）の荒井迅先生ならびに熊本大学の松原宰栄先生にご講演いただきました。荒井先生からは、現在、研究総括を務められているさきがけについての情報を含んだ、若い頃からの研究の変遷についてお話しいただき、松原先生からは研究における「縁」についてご講演いただきました。O S は大盛況で、教室いっぱいの参加者となりました。

★ 第 9 回学生研究発表会

【日程】 2025 年 3 月 8 日（土） 9:00～12:30

【会場】 岡山国際交流センター・レセプションホール（地下 1 階）

〒700-0026 岡山市北区奉還町 2 丁目 2 番 1 号

【発表ポスター数】 58 件

【参加者数】 99 人

【イベントの概要】 学生研究発表会は、主に修士・学部の学生さんを対象に、通常の学会では発表できないような研究途上の研究を発表できるポスター発表会です。卒業論文を終えたばかりの学部生やちょっと良いアイデアを思いついた大学院生が、ポスター発表を通して他の研究者の意見を聞けたりするような気軽な場になるよう運営しています。また、本研究会は特定の分野に限らない分野横断的な研究会であり、他分野や他大学の同年代の方達との良い交流の機会となることも期待しています。

例年は開催校の協力を得て研究部会連合発表会の前日もしくは後日に開催公にて開催していましたが、後期入試日程の近くということもあり、岡山駅近くの岡山国際交流センターで開催しました。昨年度とは異なり有料の施設となり、研究部会活動経費のみでは費用を賄えないところでしたが、理事会のご支援のもと、学会より不足金額をご支援いただくことになりました。ここに改めて御礼申し上げます。昨年度に引き続き、若手の会の活動が広く認識されていることを如実に表すように、今回も発表件数が58件と大盛況でした。長時間のポスター発表会になりましたが、その分、参加者同士が密に交流することができ、大変良い機会になったように思えます。

2025 年度の活動予定

2025 年 9 月に東京理科大学で開催される年会に合わせて、若手の会のイベント（年会 OS、若手研究交流会等）を開催する予定です。また、2026 年 3 月に東京大学で開催される研究部会連合発表会に合わせて、第 11 回学生研究発表会を開催する予定です。

環瀬戸内応用数理研究部会 2024 年度活動報告

部会幹事・連絡先(50 音順)

井上 啓 (山陽小野田市立山口東京理科大学): kinoue@rs.socu.ac.jp

大江 貴司(岡山理科大学) (主査): ohe@ous.ac.jp

岡野 大 (愛媛大学) okano@cs.ehime-u.ac.jp

陰山 真矢(岡山理科大学): m-kageyama@ous.ac.jp

黒田 久泰(愛媛大学): kuroda@cs.ehime-u.ac.jp

河野 敏行(岡山理科大学): kohno@ous.ac.jp

榊原 航也(金沢大学): ksakaki@se.kanazawa-u.ac.jp

中井 拳吾 (岡山大学): knakai@okayama-u.ac.jp

松浦 真也(愛媛大学): masaya@math.sci.ehime-u.ac.jp

森岡 悠(愛媛大学): morioka@cs.ehime-u.ac.jp

谷口 隆晴(神戸大学): yaguchi@pearl.kobe-u.ac.jp

部会ホームページ

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

部会の紹介および 2024 年度活動内容と近況

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、日本応用数理学会の会員、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(会員外でも)参加できるものとなっております。そのため、大学院生をはじめとする若手の発表が多く、産声を上げたばかりのような新鮮な研究成果を見ることができるのが一つの特徴となっています。

さて、2024 年度のシンポジウムは山陽小野田市立山口東京理科大学を会場として実施いたしました。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。特筆すべき点としては、講演数はこの数年 10 件程度だったのですが、2024 年度のシンポジウムでは 21 件の講演を集めることができました。これもひとえに、幹事のメンバーがシンポジウムの活性化に努力していただいた賜物だと考えています。また、藤野清次先生(九州大学名誉教授)や古市茂氏(日本大学)など、懐かしいメンバーにも講演を頂くことができました。反省点としては、講演件数が増えたため 1 件当たりの講演時間が短くなってしまったところがあります。今後も 20 件程度の講演が得られるのであれば、日程を伸ばすなどの工夫が必要となるかもしれません。

2025 年の活動予定

今年度も引き続き、12 月頃にシンポジウムを開催する予定です。会場については、大阪方面を予定しております。ご興味のある方、発表を考えておられる方は、主査、もしくは幹事までお問い合わせください。

(参考)

第 28 回 環瀬戸内応用数理研究部会 シンポジウム (2024 年 12 月 21 日(土)～22 日(日)実施)プログラム

12 月 21 日(土) (○印は講演者)

13:00～13:25 ○児島彰(広島市立大学), ○藤野清次(九州大学名誉教授) 「複素係数行列に対する Eisenstat-SSOR 前処理の適性」

13:25～13:50 ○古市茂(日本大学文理学部) 「相対エントロピーと行列トレース不等式」

14:00～14:25 ○高田寛之(山陽小野田市立山口東京理科大学工学部) 「ブール不等式の拡張」

14:25～14:50 ○菅野友香(愛媛大学), 安藤和典(愛媛大学), 森岡悠(愛媛大学) 「障害物がある場合の波動方程式の数値計算とその応用」

15:10～15:35 ○樋口健太(愛媛大学理工学研究科) 「量子ウォークの散乱問題における共鳴の効果」

15:35～16:00 ○石川隆太(愛媛大学), 安藤和典(愛媛大学), 森岡悠(愛媛大学) 「量子ウォークの共鳴極を用いた共鳴トンネル効果および快適性の解析」

16:10～16:35 ○幸谷智紀(静岡理工科大学) 「混合精度演算を用いた前処理付き多倍長精度複素 Krylov 部分空間法の性能評価」

16:35～17:00 ○繁田岳美(昭和薬科大学) 「2 次元 Poisson 方程式の開領域問題に対する反復数値解法的高速化」

12 月 24 日(日)(○印は講演者)

9:30～9:55 ○小川玄喜(愛媛大学), 岡野大(愛媛大学) 「CR 条件を用いた代用電荷法による解析関数の近似」

9:55～10:20 ○森政孝郁(愛媛大学), 岡野大(愛媛大学) 「3 つの正規化点を用いた単位円板への数値等角写像」

10:20～10:45 ○宮寫拓光(東京大学), 安藤亮輔(東京大学), 伊田明弘(国立研究開発法人海洋研究開発機構) 「格子 H 行列を用いた時空間境界積分方程式法的高速近似手法の開発」

11:00～11:25 ○陰山真矢(岡山理科大学) 「デージーワールドモデルにおける惑星温暖化と植生分布パターン」

11:25～11:50 ○畑上到(東京都市大学共通教育部自然科学系) 「反応拡散方程式の数値解の分岐構造に与える付加擾乱の性質の影響について」

13:00～13:25 ○近藤真純(岡山理科大学), 鬼塚政一(岡山理科大学) 「フォン・ベルタランフィモデルのウラム安定性におけるアリー効果の影響」

13:25～13:50 ○齋藤保久(島根大学学術研究院理工学系数理学領域) 「重症者治療容量の制約を考慮した感染症流行モデルと後退分岐の解析」

14:00 ～ 14:25 ○ 瀧 羽 中 (神 戸 大 学), 徐 百 歌 (神 戸 大 学), Elena Celledoni(NTNU), Brynjulf Owren(NTNU), 谷口隆晴(神戸大学) 「Ge-Marsden の定理に基づく SympNets の改良の試み」

14:25～14:50 ○中川雅新(名城大学), 高三佳己(名城大学), 森田雅貴(名城大学), 芦澤恵太(静岡理工科大学), 山谷克(名城大学) 「勾配予測に基づく残差 DCT を用いた JPEG 量子化誤差の推定」

15:10～15:35 ○コツァーユリー(東北大学大学院医学系研究科) 「多様なゲノムシミュレーションソフトウェアの開発とその基となる数理モデル」

15:35～16:00 ○伊藤龍平(山陽小野田市立山口東京理科大学大学院工学研究科), 福島聡(山陽小野田市立山口東京理科大学薬学部), 緒方浩二(山陽小野田市立山口東京理科大学薬学部), 井上啓(山陽小野田市立山口東京理科大学工学部) 「化合物の構造に基づいた医薬品副作用リスクの予測に関する試み」

16:10～16:35 ○宇津祐紀(山陽小野田市立山口東京理科大学大学院工学研究科), 大久保健一(山陽小野田市立山口東京理科大学工学部), 井上啓(山陽小野田市立山口東京理科大学工学部) 「無限エルゴード系におけるカオス尺度・一般化カオス尺度の振る舞い」

16:35～17:00 ○木原將熙(山陽小野田市立山口東京理科大学大学院工学研究科), 大久保健一(山陽小野田市立山口東京理科大学工学部), 井上啓(山陽小野田市立山口東京理科大学工学部) 「拡張型カオス尺度によるノイズの含まれた時系列のカオスの定量化」

幾何学的形状生成研究部会

2025 年 3 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、2024 年度の主な活動、2025 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

2024 年度の主な活動実績

- ・日本応用数理学会 2024 年度年会にて OS を開催した.

開催期間：2024 年 9 月 14 日～16 日

会場：京都大学

セッション数 4、講演数：一般講演 11 件、OS 企画講演 1 件(60 分)

参加者数 60 名

- ・日本応用数理学会第 21 回研究部会連合発表会にて OS を開催した.

開催期間：2025 年 3 月 5 日～7 日

会場：岡山大学

セッション数 2、講演数：一般講演 8 件

参加者数 40 名

- ・国際シンポジウム Evolving Design and Discrete Differential Geometry- Towards Mathematics Aided Geometric Design を開催した.

開催期間 2025 年 3 月 10 日～13 日,

会場：九州大学西新プラザ（福岡市早良区）

講演数：招待講演 9 件，一般講演 26 件，ポスター発表 3 件

参加者数 63 名

2025 年度の活動予定

- ・日本応用数理学会 2025 年度年会にて OS を開催（予定）
- ・日本応用数理学会第 22 回研究部会連合発表会にて OS を開催（予定）

位相的データ解析研究部会 活動報告 (2024 年度)

2025 年 3 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（富山大学）

部会会員数（メーリングリスト登録者数）：66 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

● 2024 年度年会（京都大学）

位相的データ解析 (1) 2024 年 9 月 14 日（土） 13:40～14:40

1. ゲーリッツ不変量による結び目データ解析
○松葉 達也（東京工業大学）
2. TDA に基づく胚細胞膜画像のセグメンテーションおよびトラッキング技術
○織田 遥向（東京大学），市川 尚文（京都大学），井元 佑介（京都大学）
3. 位相的データ解析を用いた力学系の学習過程の評価

○山田 泰輝（東京大学大学院情報理工学系研究科），藤原 寛太郎（東京大学大学院情報理工学系研究科）

位相的データ解析 (2) 2024 年 9 月 14 日（土） 15:00～16:20

1. 二重周期領域流れの流線トポロジカルデータ解析
○坂上 貴之（京都大学理学研究科），横山 知郎（埼玉大学理工学研究科），木村 満晃（大阪歯科大学）
2. 2次元非圧縮キャビティ流れに対する流線トポロジー解析
○宇田 智紀（富山大学），坂上 貴之（京都大学），鍛冶 静雄（九州大学），松本 剛（京都大学），横山 知郎（埼玉大学）
3. パーシステンス加群の区間代替
○劉 恩豪（京都大学），浅芝 秀人（静岡大学・京都大学・大阪公立大学），
Etienne Gauthier（パリ工科大学）
4. 完全可換クイバーの区間近似とその応用
○許 晨光（京都大学），平岡 裕章（京都大学），中島 健（島根大学），大林 一平（岡山大学）

位相的データ解析 (3) 2024 年 9 月 14 日（土） 16:40～18:00

1. 連結パーシステンス図の高速計算アルゴリズム
○中島 健（島根大学），大林一平（岡山大学）
2. 連結パーシステンス図計算ソフトウェア RuCPD の紹介
○大林 一平（岡山大学），中島 健（島根大学）
3. 総合討論

● 第 21 回 研究部会連合発表会（岡山大学津島キャンパス）実行委員

2025 年 3 月 5 日（水）～ 3 月 7 日（金）

https://jsiam.org/jsiam_archive/past_presentations/union2025/

参加申し込み数：374 名

講演数：170 件

● 第 21 回 研究部会連合発表会（岡山大学津島キャンパス）

位相的データ解析 (1) 2025 年 3 月 7 日（金） 13:50～15:10

1. Barcoding Invariants and Their Equivalent Discriminating Power
○エスカラ エマソン ガウ（神戸大学），Kim Woojin（KAIST）
2. 楯円版パーシステントホモロジー解析に向けて

○宇田 智紀（富山大学）

3. パーシステントホモロジー(PH)による図形検出の拡張

○織田 遥向（東京大学）

2025 年度の活動計画

- 日本応用数理学会 2025 年度年会 OS 開催
- 日本応用数理学会 第 22 回 研究部会連合発表会 OS 開催
- TDA week 2025（位相的データ解析の研究の国際研究集会）の開催

以上

連続最適化研究部会 2024 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）

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。

部会員数：30名

部会メーリングリスト登録者数：70名(延べ数)

2024 年度の活動

日本応用数学会 2024 年度年会 研究部会連合発表会 研究部会主催 OS

日時: 2024-09-15 (日)

会場: 京都大学

連続最適化 (1)

- 成島康史, 辺浩: L1 正則化項を持つ無制約最適化問題に対するニュートン型近接勾配法の上界近似を用いた加速と切り替え規則について
- 陳康明, 福田エレン秀美: Riemannian generalized conditional gradient methods
- 西島光洋, ロウレンソブルノ: 対称錐上の共正值錐および完全正值錐の面的構造
- 関谷和之, 堀篤史: Bottleneck type DEA model reformulation under production trade-offs

連続最適化 (2)

- 桑原寛大, 成島康史: 微分不可能な正則化項を含む多目的最適化問題に対する準ニュートン型近接勾配法について
- Pierre-Louis Poirion, Andi Han, 武田朗子: Randomized submanifold method for optimization on the Stiefel manifold
- 田部井淳志, 田中健一郎: ヘッセ行列を含む連続力学系モデルとそれに対応する最適化手法の収束率の改善の試みについて

部会員の指導学生による受賞

研究部会部会員の奥野貴之氏の指導学生の北爪裕美氏が日本応用数理学会 2024 年度年会において、最優秀ポスター賞を受賞した。

備考：2024 年度の当初予定では第 21 回日本応用数理学会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を企画する予定であったが、当研究部会の大半が所属する日本オペレーションズ・リサーチ学会の研究発表会と会期が重複してしまったため、企画を断念した。

2025 年度の活動計画

1. 日本応用数理学会 2025 年度 年会 における研究部会主催のオーガナイズドセッションの企画
2. 第 22 回日本応用数理学会研究部会連合発表会 研究部会主催のオーガナイズドセッションの企画
3. 部会による単独研究会（詳細未定）
4. その他（企画中）

非線形問題の高性能解法と可視化技術研究部会 2024 年度活動報告

1. 体制・連絡先

主査：伊東 拓（日本大学生産工学部）

幹事：生野 壮一郎（東京工科大学コンピュータサイエンス学部）

神谷 淳（山形大学大学院理工学研究科）

齋藤 歩（山形大学大学院理工学研究科）

多田野 寛人（筑波大学計算科学研究センター）

連絡先：itoh.taku@nihon-u.ac.jp（伊東）

2. 設立趣旨

コンピュータ技術の急速な発展により，一般的な PC でも大規模シミュレーションをすることが可能となってきた．また，多くの分野が解析対象となり，ますます複雑化，高次元化，大規模化する傾向にあるため，高精度・高速数値解法と問題に適した可視化法の開発が望まれている．本研究部会では，自然科学や工学等に現れる非線形現象の本質を抽出し，その高性能数値解析技術及び可視化技術を開発することを目的とする．この目的を達成するため，偏微分方程式の数値解法，コンピュータグラフィックス，非線形現象シミュレーションという 3 つの観点から，非線形問題を掘り下げていく．

研究部会設立前は，2018 年以降，日本応用数理学会年会において，我々は「非線形問題のシミュレーションと可視化」という正会員企画 OS をほぼ毎回立ち上げ，実施してきた．その後，2023 年 11 月に研究部会設立申請をして 12 月から準研究部会となり，まずは 2023 年度の研究部会連合発表会で OS を開催した．その後，2024 年 4 月に正式に研究部会として発足し，年会や連合発表会等を中心に，研究成果を広く発信している．

3. 研究部会の主な活動

3-1. 日本応用数理学会 2024 年度年会において「研究部会主催 OS」を実施（全 6 件の発表）

【第 1 セッション（9/15(日) 9:10-10:30）】

- ① 高野祥汰（立命館大学大学院），神谷賢一（滋賀医科大学），仲田晋（立命館大学）

冠動脈バイパス術の血流解析における循環モデルの有効性の検証

- ② 齋藤歩（山形大学）

クラックなし HTS 薄膜の遮蔽電流解析に現れる連立一次方程式の高速解法：修正 ICCGH 法の性能評価

- ③ 高山彰優（山形大学），神谷淳（山形大学），齋藤歩（山形大学）

超伝導リニア加速システムの電磁石形状最適化

【第2セッション (9/15(日) 10:50-11:50)】

- ④ 多田野寛人 (筑波大学)
並列計算環境における鞍点型連立一次方程式に対する反復改良付き階層並列型解法の性能評価
- ⑤ 生野壮一郎 (東京工科大学), 佐藤佑哉 (東京工科大学), 神谷淳 (山形大学)
可変的前処理付き Krylov 部分空間解法と変数低減法の並列化効率
- ⑥ 神谷淳 (山形大学), 高山彰優 (山形大学)
非対称 EFG 型鞍点問題に対する高性能ソルバーの一般化

3-2. 第16回三部会連携「応用数理セミナー」の共催

「行列・固有値問題の解法とその応用」, 「科学技術計算と数値解析」, 「計算の品質」の三部会が毎年開催している「応用数理セミナー」に, 2024年度は「非線形問題の高性能解法と可視化技術」研究部会も共催させていただき, 11:00-12:00のセッションで1件発表した.

- ① 伊東拓 (日本大学)
Open/Closed 発泡金属の陰関数による自動形状モデリングの統合

3-3. 第21回研究部会連合発表会において OS を実施 (全6件の発表)

【第1セッション (3/16(木) 9:20-10:20)】

- ① 伊東拓 (日本大学)
陰関数による物体再構成で現れる連立1次方程式への Block 型反復解法の適用
- ② 齋藤歩 (山形大学), 高山彰優 (山形大学)
修正 H 行列法に基づく前処理付き CG 法の開発とその性能評価
- ③ 平野達也 (東京工科大学), 生野壮一郎 (東京工科大学)
PINNs を用いた2次元電磁波伝播現象シミュレーション

【第2セッション (3/16(木) 11:10-12:10)】

- ④ 多田野寛人 (筑波大学)
反復改良法による鞍点型連立一次方程式に対する階層並列型解法の近似解精度改善
- ⑤ 藤田宜久 (日本大学), 後藤勇樹 (核融合科学研究所), 久保伸 (中部大学)
モード展開を用いたマイターバンドにおける高次モードの推定
- ⑥ 田中覚 (立命館大学), 山田祐里 (立命館大学)
色と不透明度のグラデーションに基づく3次元計測点群の特徴強調可視化

4. 2025年度の活動計画

今年度と同様に, 2025年度の年会および研究部会連合発表会での OS 実施を計画している. また, 可能であれば, 1~2回程度の研究会実施もしたいと考えている.