

2025 年度

マス・フォア・インダストリ・プラットフォーム年報

マス・フォア・インダストリ・プラットフォーム
Mathematics for Industry Platform (MfIP)

目次

第 I 部	概要	5
1	基本情報	5
1.1	背景	5
1.2	目的	6
1.3	構成	6
1.4	運営	6
2	連携機関	8
2.1	連携機関リスト	8
第 II 部	活動報告	11
1	MfIP 運営	11
1.1	MfIP 会員総会	11
1.2	MfIP 運営委員会	11
1.3	MfIP 実務担当者連絡会議	12
1.4	MfIP アドバイザリ委員会	13
2	MfIP 連携探索ワークショップ	13
2.1	第 4 回 MfIP 連携探索ワークショップ	13
2.2	数学統計モデリングに関するマレーシア日本合同国際シンポジウム	15
3	脳科学分野との連携探索	16
3.1	Digital Brain Seminar (DBS)	17
3.2	Digital Brain Workshop (DBW)	18
4	バイオものづくり分野との連携探索	21
4.1	数学とバイオものづくりの連携	21
5	アウトリーチ活動	22
5.1	MfIP アウトリーチ ”数理の力”	22
6	連携探索データベース	22
6.1	産学・異分野協働システム “数学の種”	23
第 III 部	活動計画	25

1	活動計画	25
1.1	MfIP 連携探索ワークショップ	25
1.2	UTM-KU 合同国際シンポジウム	25
1.3	MfIP 連携機関主催ワークショップ	25
1.4	脳科学分野との連携探索	25
1.5	バイオものづくり分野との連携探索	25
1.6	アウトリーチ活動	26
1.7	連携探索データベース	26
第 IV 部 結言		27

まえがき

マス・フォア・インダストリ・プラットフォーム (MfIP) は 2023 年 10 月に創設された、数学と諸科学、産業・社会との協働を促進するオールジャパン体制のプラットフォームで、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所を中核機関、東北大学数理科学共創社会センターと知の創出センターを協力機関、全国 15 の数学・数理科学系研究機関を連携機関として構成されています。現在、「数理・データサイエンス・AI」という言葉が象徴するように、抽象性の高い数学が直接社会の根幹を支え、その成長を牽引する時代を迎えています。また数学は、その普遍性ゆえに、多様な分野を横串で貫き支える異分野融合の糊としての機能を持ち、それが多様な社会課題の解決に向けた総合知構築の鍵になりつつあります。そのような状況で、MfIP は数学・数理科学のシーズと諸科学、産業・社会のニーズの積極的な発掘による出会いの場の創出や、共同研究・研究インターシッブのマッチング、訴求活動などの事業を、共同利用・共同研究拠点のネットワークも効果的に活用しながら実施し、諸科学、産業・社会からの数学・数理科学に対する要請に数学コミュニティ全体で応えます。「2030 年に向けた数理科学の展開－数理科学への期待と重要課題」(文部科学省研究振興局, 2022 年 7 月) には、【重要課題 3】/【重要課題 4】として「学際、異分野との連携、社会との連携」が挙げられ、そこでは「数理科学の学問の幅を拡げ進展させていく機能拡張のモデルを創っていく必要」と、「全国大学における数理科学の研究者が他の科学、産業・社会と協働するプラットフォーム組織・体制の整備」が謳われています。MfIP は、文部科学省科学技術試験研究委託事業「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム (略称: 数学協働プログラム)」(中核機関: 統計数理研究所, 2012~2016 年度)、「数学アドバンスイノベーションプラットフォーム (略称: AIMaP)」(中核機関: 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所, 2017~2021 年度) によって構築された研究活動のネットワーク型基盤を拡張し、この構想を実装するものです。MfIP は今後、連携機関の輪を拡げつつ、産業、社会や諸科学分野と数学コミュニティをつなぐ窓口として、産業数理・応用数理とそれを支える数学研究を力強く推進します。

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 所長
MfIP 代表 梶原 健司

第I部 概要

1 基本情報

1.1 背景

わが国の数学・数理科学は、非常に質の高い研究成果を長年に渡り産み続けており、国際的に重要な存在であり続けてもいる。一方、人工知能やデジタルトランスフォーメーションの浸透によって社会が大きな変革の時期を迎えている今、科学を表現する言語としての数学が、新しい社会を支える、変革に必要な技術・理論を創ることに関わっていく必要がある。また、変革に関わる研究成果を産むことで社会へ直接的な貢献を行うだけでなく、数学コミュニティ全体で、変革に必要な枠組みの整備や、人材の育成・循環に対応する必要もある。

このような社会からの要請に数学コミュニティ全体で応え、総合知構築を実現するオールジャパン体制のプラットフォームを目指して、2023年10月に全国の数学・数理科学に関連する機関に参画いただきマス・フォア・インダストリ・プラットフォーム (Mathematics for Industry Platform; MfIP) が発足した。MfIPは、文部科学省科学技術試験研究委託事業「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」(略称: 数学協働プログラム; 中核機関: 統計数理研究所; 事業期間: 2012～2016年度)、「数学アドバンスイノベーションプラットフォーム」(英語名: Advanced Innovation powered by Mathematics Platform; 略称: AIMaP; 中核機関: 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所; 事業期間: 2017～2021年度)によって構築された研究活動のネットワーク型基盤を拡張し、連携機関の輪をさらに広げながら、様々な活動を推進していく。

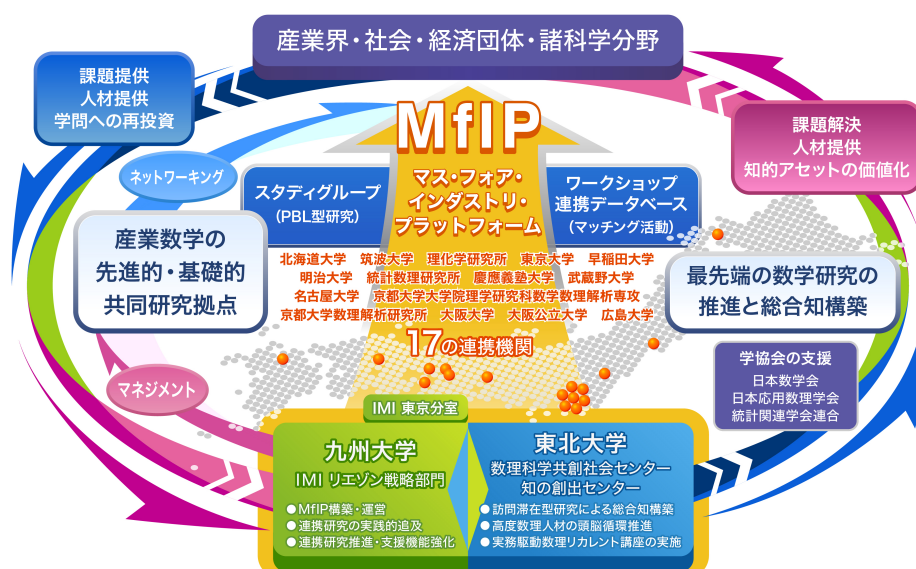


図1 MfIP 概要図

1.2 目的

MfIP は、

- 数学・数理科学に関係する大学、機関、個人の連携の強化
- 数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進
- 数学・数理科学全体としての相談プラットフォームの確立
- 数学・数理科学の発展を通じた社会への貢献

を目的として活動する。また、MfIP は、これらの目的を達成するために、

- 数学・数理科学内、および数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携強化や共同研究の創出に向けた、ワークショップ、シンポジウムの企画運営、
- 数学・数理科学のシーズ、産業・諸科学・社会のニーズに関する情報の収集・把握、データベース化、
- 数学・数理科学のシーズ、産業・諸科学・社会のニーズの発掘およびマッチングの支援、
- 産業・諸科学・社会からの相談窓口の設置、
- 数学・数理科学の学生が企業等でインターシップを行うための情報提供、
- 数学・数理科学の知見を活用できる人材の育成、

などの事業を実施する：第 II 部では、2025 年度に実施した、上記に関連する事業について報告する。

1.3 構成

2025 年度、MfIP には、“1.2 目的”で掲げた目的に賛同する数学・数理科学に関連する 17 の大学（の部局）、研究所およびそれらの附属機関が、機関会員として参画している。会員リストは、“2.1 連携機関”に掲示した。機関会員の内、MfIP を代表し事業を総括する会員を“中核機関”と呼び、2025 年度は九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 (IMI) が担当した。

1.4 運営

MfIP を円滑に運営するために、MfIP 会員総会、MfIP 運営委員会、MfIP 実務担当者連絡会議、MfIP アドバイザリー委員会、の 4 つの会議、委員会を設置している。

- MfIP 会員総会
機関会員の代表者で構成し、概ね年 1～2 回程度開催する。MfIP の事業および運営に係る事項について審議する。

MfIP 機関会員 代表者 名簿 (2026 年 3 月 17 日 (火) 現在; 五十音順)

青嶋 誠 (筑波大学 数理科学研究コア/数理物質系)

厚地 淳 (慶應義塾大学 理工学部 数理科学科)

飯間 信 (広島大学 大学院統合生命科学研究科)

大平 徹 (名古屋大学 大学院多元数理科学研究科)

梶原 健司 (九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所)

河村 彰星 (京都大学 数理解析研究所)
齊藤 宣一 (東京大学 大学院数理科学研究科)
坂上 貴之 (京都大学 大学院理学研究科 数学・数理解析専攻)
水藤 寛 (東北大学 数理科学共創社会センター)
鈴木 貴 (大阪大学 数理・データ科学教育研究センター)
田丸 博士 (大阪公立大学 数学研究所)
坪井 俊 (東北大学 知の創出センター)
時弘 哲治 (武蔵野大学 数理工学センター)
中垣 俊之 (北海道大学 電子科学研究所)
中村 健一 (明治大学 先端数理科学インスティテュート)
永井 智哉 (理化学研究所 数理創造プログラム)
山下 智志 (統計数理研究所)

- MfIP 運営委員会

MfIP 会議で指名された者で構成し、年数回程度開催する。MfIP 会員総会での審議事項の審議や、年次報告書の作成、その他の MfIP 活動に関わる内容について審議する。

MfIP 運営委員 名簿 (2026 年 3 月 23 日 (月) 現在; 五十音順)
水藤 寛 (東北大学 数理科学共創社会センター)
田上 大助 (九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所)

- MfIP 実務担当者連絡会議

機関会員の实務担当者によって構成し、年数回程度開催する。MfIP 会員総会および MfIP 運営委員会での決定事項等に関する情報共有や実務執行を行う。

MfIP 実務担当者名簿 (2025 年 2 月 4 日 (水) 現在; 五十音順)
安東 弘泰 (東北大学 数理科学共創社会センター)
飯間 信 (広島大学 大学院統合生命科学研究所)
伊師 英之 (大阪公立大学 数学研究所)
大平 徹 (名古屋大学 大学院多元数理科学研究科)
大村 拓也 (北海道大学 電子科学研究所)
河村 彰星 (京都大学 数理解析研究所)
北村 浩三 (統計数理研究所 運営企画本部 URA ステーション)
木村 芳文 (名古屋大学 大学院多元数理科学研究科)
齊藤 宣一 (東京大学 大学院数理科学研究科)
坂上 貴之 (京都大学 大学院理学研究科 数学・数理解析専攻)
杉山 由恵 (大阪大学 大学院情報科学研究科)
鈴木 貴 (大阪大学 数理・データ科学教育研究センター)
田上 大助 (九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所)
照井 章 (筑波大学 数理科学研究コア/数理物質系)
時弘 哲治 (武蔵野大学 数理工学センター)

中村 健一 (明治大学 先端数理科学インスティテュート)
永井 智哉 (理化学研究所 数理創造プログラム)
二宮 嘉行 (統計数理研究所 統計基盤数理研究系)
服部 広大 (慶應義塾大学 理工学部数理科学科)
吉脇 理雄 (東北大学 知の創出センター/数理科学共創社会センター)

- MfIP アドバイザリー委員会

運営委員会が指名する、産業・諸科学・数学関連学会等の外部有識者で構成し、年1~2回程度開催する。年次報告書およびMfIP事務局からの報告等に基づき、MfIPの事業活動に係る助言を行う。

MfIP アドバイザリー委員名簿 (2026年2月27日(金)現在;五十音順)

MfIP アドバイザリー委員 (産業・諸科学)

佐古 和恵 (早稲田大学)
高橋 桂子 (NTT/早稲田大)
増谷 佳孝 (東北大学)
三宅 陽一郎 (立教大/スクウェア・エニックス)
山田 真治 (日立製作所/日立北大ラボ長)

MfIP アドバイザリー委員 (数学関連学会)

石毛 和弘 (日本数学会 理事長)
伊藤 聡 (日本応用数理学会 会長)
宿久 洋 (統計関連学会連合 監事)

2 連携機関

2.1 連携機関リスト

- 中核機関

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所
〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡 744
<https://www.imi.kyushu-u.ac.jp/>

- 協力機関

東北大学 数理科学共創社会センター・知の創出センター
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平 2-1-1
<https://www.mccs.tohoku.ac.jp>

- 連携機関

大阪公立大学数学研究所

〒558-8585 大阪府大阪市住吉区杉本 3-3-138

<https://www.omu.ac.jp/orp/ocami/>

大阪大学数理・データ科学教育研究センター

〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町 1-3

<https://www-mmds.sigmath.es.osaka-u.ac.jp>

京都大学数理解析研究所

〒606-8502 京都府京都市左京区北白川追分町

<https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/ja/index.html>

京都大学大学院理学研究科 数学・数理解析専攻

〒606-8502 京都府京都市左京区北白川追分町

<https://www.math.kyoto-u.ac.jp/ja>

慶應義塾大学理工学部 数理科学科

〒223-8522 神奈川県横浜市港北区 日吉 3-14-1 (矢上キャンパス)

<https://www.math.keio.ac.jp>

筑波大学数理科学研究コア

〒305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1

<https://rcms.math.tsukuba.ac.jp/>

東京大学大学院数理科学研究科 附属数理科学連携基盤センター

〒153-8914 東京都目黒区駒場 3-8-1

<https://www.ms.u-tokyo.ac.jp/icms/>

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所 運営企画本部

〒190-8562 東京都立川市緑町 10-3

<https://www.ism.ac.jp/>

名古屋大学大学院多元数理科学研究科

〒464-8602 愛知県名古屋市千種区不老町

<https://www.math.nagoya-u.ac.jp/ja/>

広島大学大学院統合生命科学研究科

〒739-8526 広島県東広島市鏡山 1-3-1

<https://www.hiroshima-u.ac.jp/ilife>

北海道大学電子科学研究所 附属社会創造数学研究センター

〒060-0812 北海道札幌市北区北 12 条西 7 丁目 中央キャンパス 総合研究棟 2 号館

<https://mmc01.es.hokudai.ac.jp/msc/>

武蔵野大学数理工学センター

〒135-8181 東京都江東区有明 3-3-3

https://www.musashino-u.ac.jp/research/laboratory/mathematical_engineering/

明治大学先端数理科学インスティテュート (MIMS)

〒164-8525 東京都中野区中野 4-21-1

<https://www.mims.meiji.ac.jp>

理化学研究所数理創造プログラム (iTHEMS)

〒351-0198 埼玉県和光市広沢 2-1

<https://ithems.riken.jp/ja>

早稲田大学工学院総合研究所 重点研究領域 数理科学研究所

〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1

<https://www.waseda.jp/fsci/wise/initiatives/math/>

第II部

活動報告

1 MfIP 運営

MfIP の目的を達成するために必要となる具体的な運営・活動を審議・議決・実施するために、第 1.4 節で述べた MfIP 会員総会、MfIP 運営委員会、MfIP 実務担当者連絡会議、MfIP アドバイザリー委員会、の 4 つの会議、委員会を以下の通り実施した。

1.1 MfIP 会員総会

2025 年度は 2 回の会員総会（および議決時効がある場合、必要に応じて書面回議）を実施した。実施した会員総会において、MfIP 規約、MfIP アドバイザリー委員会規約、MfIP 運営委員会委員、MfIP アドバイザリー委員会委員など MfIP の円滑な運営に必要な重要事項の議決を行った。

	実施日	出席者数 [人]	主な議題
第 4 回	2025 年 6 月 11 日	10	報告: 第 1 回アドバイザリー委員会、連携活動 (異分野・産業界、脳科学、バイオものづくり連携状況; 第 4 回 MfIP 連携探索ワークショップ実施計画; 第 2 回 Digital Brain Workshop 実施計画); 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 3 回準備状況)、産学・異分野協働システム “数学の種”;
第 5 回	2026 年 3 月 24 日	—	審議: 2026 年度活動計画・予算案; 報告: 連携活動 (異分野・産業界、脳科学、バイオものづくり連携状況、活動計画)、連携機関活動報告; 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 4 回公開)、産学・異分野協働システム “数学の種” (連携機関研究者簡易リスト公開);
書面回議			審議: 2024 年度決算、2024 年度監査、MfIP アドバイザリー委員会委員

1.2 MfIP 運営委員会

MfIP 会員総会での審議事項、特に、年次報告書・活動計画・予算状況、および各種連携活動状況と今後の計画について議論した。

	実施日	出席者数 [人]	主な議題
第 3 回	2025 年 4 月 7 日	6	2024 年度活動状況報告、2025 年度活動計画策定、MfIP アドバイザリー委員会準備状況
第 4 回	2025 年 6 月 11 日	6	2024 年度活動報告・予算執行状況、2025 年度活動計画・予算案、第 1 回 MfIP アドバイザリー委員会への対応

1.3 MfIP 実務担当者連絡会議

MfIP 会員総会および MfIP 運営委員会での決定事項等、あるいは審議予定事項等に関して、情報共有（による各連携機関への情報展開）や実務執行を行った。

	実施日	出席者数 [人]	主な議題
第 9 回	2025 年 4 月 24 日	9	報告: 第 1 回 MfIP アドバイザリ委員会・第 4 回 MfIP 総会準備状況, 連携活動 (異分野・産業界, 脳科学, バイオものづくり連携状況); 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 2 回公開), 産学・異分野協働システム “数学の種” 概要;
第 10 回	2025 年 6 月 11 日	10	報告: 第 1 回アドバイザリ委員会, 連携活動 (異分野・産業界, 脳科学, バイオものづくり連携状況; 第 4 回 MfIP 連携探索ワークショップ実施計画; 第 2 回 Digital Brain Workshop 実施計画); 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 3 回準備状況), 産学・異分野協働システム “数学の種”;
第 11 回	2025 年 8 月 25 日	15	報告: 連携活動 (異分野・産業界, 脳科学, バイオものづくり連携状況; 第 4 回連携探索ワークショップ準備状況, Digital Brain Seminar, 第 2 回 Digital Brain Workshop 準備状況); 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 3 回作成), 産学・異分野協働システム “数学の種” (システム作成状況);
第 12 回	2025 年 10 月 27 日	13	報告: 連携活動 (異分野・産業界, 脳科学, バイオものづくり連携状況; 第 4 回連携探索ワークショップ準備状況, Digital Brain Seminar, 第 2 回 Digital Brain Workshop 開催報告), 連携機関活動報告; 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 3 回作成), 産学・異分野協働システム “数学の種” (システム作成状況);
第 13 回	2026 年 1 月 26 日	13	報告: 連携活動 (異分野・産業界, 脳科学, バイオものづくり連携状況; 第 4 回連携探索ワークショップ開催報告, Digital Brain Seminar), 連携機関活動報告, 今後の活動日程; 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 4 回作成), 産学・異分野協働システム “数学の種” (システム作成, 連携機関研究者簡易リスト作成);
第 14 回	2026 年 3 月 24 日	—	報告: 連携活動 (異分野・産業界, 脳科学, バイオものづくり連携状況, 活動計画), 連携機関活動報告; 進捗: アウトリーチ “数理の力” (第 4 回公開), 産学・異分野協働システム “数学の種” (連携機関研究者簡易リスト公開);

1.4 MfIP アドバイザリ委員会

2025年度は1回のアドバイザリ委員会を実施した。実施したアドバイザリ委員会において、今後のMfIP運営に必要・貴重な多くの提言をそれぞれのアドバイザリー委員からいただいた。

	実施日	出席者数 [人]	主な議題
第1回	2025年5月19日	10	MfIP アドバイザリ委員会設置 (委員紹介, 座長選出), MfIP の概要・活動状況報告, 各委員からの MfIP の今後への期待等の提言

2 MfIP 連携探索ワークショップ

MfIP の目的である“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進”を達成するために、数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携強化や共同研究の創出に向けたワークショップとして、また数学・数理科学のシーズや産業・諸科学・社会のニーズの発掘およびマッチングの支援へ向けたワークショップとして、2025年11月29日(土)に第4回MfIP 連携探索ワークショップを東京大学 駒場キャンパスで実施した。

第4回における参加者数および講演数は以下の通りである(参考のため、2024年度以前に実施した過去のワークショップについても掲載した):

	参加者数 [人]				講演数 [件]	
	全体	産業	諸科学	数学・数理科学	招待講演	ポスター講演
第4回	68	14	10	44	5	12
第3回	58	8	26	24	5	12
第2回	34	4	6	24	5	8
第1回	56	5	17	34	5	16

2.1 第4回 MfIP 連携探索ワークショップ

2024年3月15日に文部科学省が発表した、令和6年度の戦略的創造研究推進事業戦略目標等で設定された6つの戦略目標のうち、“新たな社会・産業の基盤となる予測・制御の科学”では、数理を中心とした異分野との連携により、後戻りできない変革点を事前に捉え制御することで、地球規模課題・社会課題の解決の加速につなげることが謳われた。

またこの戦略目標を受け、2024年4月9日には、戦略的創造研究推進事業における2024年度の研究課題の公募・選定等が開始され、CREST “予測・制御のための数理科学的基盤の創出 [予測数学基盤]” が、さきがけ “未来を予測し制御するための数理を活用した新しい科学の探索 [未来数理科学]” が、(数学・数理科学に関連する)新しい研究領域として発足した。

MfIP では、数理を中心とした産業界との連携、あるいは上記の戦略目標でも謳われている“数理を中心とした異分野との連携”を支援するため、東京大学 大学院数理科学研究科 附属数理科学連携基盤センターにご協力いただき、本連携探索ワークショップを開催した。

ワークショップ前半では、産業・異分野・数理科学それぞれの立場の方からご自身の研究成果・お持ちのニーズやシーズの紹介・連携の経験や成果などを講演いただいたり、CREST[予測数学基盤]・さきがけ[未来数理科学]の研究総括に領域紹介を行っていただいた。

ワークショップ後半では、ポスターセッションを設け、講演者が持つニーズ・シーズを紹介いただくことで、MfIPが目指す異分野・産業・社会からの課題に応え価値を共創する新たな数理連携基盤の構築、あるいは来年度以降のCREST・さきがけなど競争的資金への応募を目指した準備として、参加者相互の新たな連携を作り出す機会を提供した。

ワークショップ全体を通して、参加者の間で活発な議論が行われることで新しい連携の芽が出ただけでなく、参加者の中からCRESTやさきがけへの申請や採択があるなど、一定の成果を上げることができた。

[MfIP 連携探索ワークショップ: 数学を軸とする新たな価値創造に向けて]

日時 2025年11月29日(土) 10:00-16:30 ワークショップ
17:00-19:00 交流会

会場 東京大学 駒場キャンパス

主催 マス・フォア・インダストリ・プラットフォーム (MfIP)

共催 東京大学 大学院数理科学研究科 附属数理科学連携基盤センター
九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 (IMI)

[プログラム]

10:10-10:40 長尾 大道 (東京大学)
数理科学が加速する地震研究

10:40-11:10 田中 佑典 (NTT 株式会社)
物理学を帰納バイアスとする機械学習

10:40-11:10 中邨 博之 (BIPROGY 株式会社)
流線トポロジカルデータ解析ソフトウェアの研究開発

13:00-13:15 小谷 元子 (東北大学)
CREST 研究領域 “予測数学基盤” の紹介

13:15-13:30 荒井 迅 (東京工業大学)
さきがけ研究領域 “未来数理科学” の紹介

13:30-14:00 谷口 隆晴 (神戸大学)
数学・物理・計算の融合と国際連携による Scientific Machine Learning

14:00-14:30 丸山 善宏 (名古屋大学)
数学で切り拓く次世代 AI パラダイム

14:45-15:15 ポスターセッション講演者 ショートトーク

15:15-16:45 ポスターセッション

17:00-19:00 交流会

[ポスター講演]

1 伊藤 雅人 (立命館大学)

- Splitting of low-lying eigenvalues for a wedge-shaped symmetric double well potential
- 2 高橋 勇人 (ランダムデータラボラトリ合同会社)
Space and time complexity for exact distributions of runs
 - 3 大西 勇 (広島大学)
Spin-Polarized Quantum Many-Body Hysteresis in MOF/TI Hybrids: Rigorous RG Analysis with KG-Dirac Coupling for CO2 Reduction, Hydrogen Storage, and Relativistic Quantum Information
 - 4 ISHII, Daisuke (Kiara Inc.)
オープンソース実験による格子暗号アルゴリズムの実装的検証と計算効率評価
 - 5 宇田 智紀 (富山大学)
異方性のパーシステントホモロジーへの反映
 - 6 WANG, Lingxiao (理化学研究所)
Physics-Driven Deep Learning for Inverse Modeling
 - 7 岩井 桃佳 (明治大学)
解釈可能な時系列生成モデルの構築および活用 —死因別死亡率の予測と区間推定—
 - 8 松江 要 (九州大学)
有限時間特異性: 力学系の観点からいくつか
 - 9 深川 宏樹 (DeepFlow 株式会社)
「描く」から「定める」へ: Generative Design と Simulation による最適設計
 - 10 徐 百歌 (神戸大学)
CoSyNN: エネルギー散逸系の学習のための Conformal Symplectic Neural Networks
 - 11 蓮井 太郎 (九州大学)
ベッチ数を与えた場合の連結 2 部グラフの数え上げおよびその漸近挙動
 - 12 正宗 淳 (東北大学)
Stokes–Cahn–Hilliard 系の均質化による Richards 型方程式の導出—界面張力効果を考慮した多相流モデルのマクロ化—

2.2 数学統計モデリングに関するマレーシア日本合同国際シンポジウム

数学統計モデリングに関するマレーシア日本合同国際シンポジウムは、数学・数理学と産学・異分野あるいは日本とマレーシア、それぞれの研究者間の連携を強化し、産業および環境問題における技術革新を推進することを目的に、2025年8月26日(火)に福岡市にある九州大学伊都キャンパスで開催された。シンポジウムは学术界、政府機関、産業界から対面で46名、オンラインで70名の合わせて116名が参加した。そのうちマレーシア工科大学からは、教員6名、学生2名の計8名が伊都キャンパスにおいて対面で参加した。

講演では、カーボンニュートラルや環境負荷低減を目的に、AI駆動型マルチエージェントシステム、遺伝的アルゴリズムに基づく最適化、適応型ネットワーク理論に基づく日本とマレーシア間の共同研究、降雨に関する統計モデリングなど、数学・数理学に関連する最新の研究成果が発表された。これにより、学术界・産業界・政府機関・社会相互の、あるいは日本・マレーシアの国際的な連携関係が強化され、産業の技術革新や持続可能社会の基盤としての数学の重要性が強化された。

[数学統計モデリングに関するマレーシア日本合同国際シンポジウム]

日時 2025年8月26日(火) 10:00–16:50
会場 九州大学 伊都キャンパス
組織委員 Arifah Bahar (Universiti Teknologi Malaysia)
Shariffah Suhaila Syed Jamaludin (Universiti Teknologi Malaysia)
Zaiton Mat Isa (Universiti Teknologi Malaysia)
Sharidan Shafie (Universiti Teknologi Malaysia)
Fumikazo Sato (Kyushu University)
Atsushi Tero (Kyushu University)

[プログラム]

10:00–10:30 Opening remarks by the supporting public sectors
10:30–10:50 keynote and welcome speeches
Kenji Kajiwara (director, IMI, Kyushu University)
Arifah Binti Bahar (director, UTM-CIAM, UTM)
10:50–11:50 Contributed talk by the industrial sectors
Haifeng Chen (NEC Laboratories America)
AI-Driven Multi-Agent Simulation for Accurate Carbon Emissions Modeling and Optimization
Nurul Farahain Mohammad (Insulet Malaysia Sdn. Bhd.)
From Data to Decisions: The Role of Analytics in Modern Manufacturing
13:30–14:30 Invited talks
Hideaki Yokomizo (WILLER, Inc.)
Solving urban traffic issues in Malaysia by AI-based Demand Responsive Transit
Zaitul Marlizawati Zainuddin (UTM)
Genetic Algorithm-Based Optimization of Location-Routing Problems for a Sustainable Biomass Supply Chain
14:50–16:20 Expert presentations
Atsushi Tero (Kyushu University)
Common principles and applications of adaptive network theory using
Shariffah Suhaila Syed Jamaludin (UTM)
A Statistical Data-Driven Framework for Understanding Rainfall Intensity and Climate Challenges in Malaysia
Zaiton Mat Isa (UTM)
Advection-Diffusion Equations (ADE) in Modeling Transport Phenomena
16:20–16:50 Summary

3 脳科学分野との連携探索

脳は、物理的側面と情報処理という2つの側面が絡み合って構成されている。物理的側面については、Allen Brain Atlas や Human Connectome Project で使用されているような、最新の計測技術と情報技術を組み合

わせて、脳の大規模なデータベースが構築されている。一方、脳の情報処理に関しては、脳の構造とアルゴリズムにヒントを得た人工知能が大きな進歩を遂げ、ChatGPT などの一般向け製品を生み出した。“デジタル脳/Digital Brain” は、ここで述べた 2 つの側面を統合し脳とその情報処理をデータベース化して、神経科学の新しい時代をもたらすことに重点を置いた概念である。

国の事業として令和 3 年度–11 年度にかけて実施されている“脳神経科学統合プログラム”において、神経科学に新しい時代を切り拓くことを目的に、“デジタル空間上で再現する脳モデル開発・研究基盤 (デジタル脳) の構築”という名称で、“デジタル脳/Digital Brain” の開発が重点研究課題の 1 つに挙げられている。文部科学省からの提案を受けて、脳科学分野と数学・数理科学を繋ぎ、脳科学における“デジタル脳/Digital Brain” に対する取り組みに必要なデータベースの活用や人工知能の発展に数学・数理科学からの視点で貢献することを目指し、日本脳科学関連学会連合 (脳科連) と MfIP との連携が 2023 年度に開始された。脳科連との連携において、MfIP の目的である“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進”を達成するために、連携強化・共同研究の創出や、数学・数理科学のシーズや脳科学のニーズの発掘およびマッチングの支援へ向けて、2025 年度も引き続きワークショップやセミナーを企画した。

2024 年 4 月 1 日 (月) に第 1 回を開催して以降、継続して開催している Digital Brain Seminar は 2 ヶ月に 1 回程度、遠隔での開催を継続し、2025 年度は 7 回実施した。Digital Brain Seminar の参加登録者数は 592 名である。

また 2024 年度に引き続き、Digital Brain Workshop の第 2 回を、2025 年 10 月 17 日 (金) から 19 日 (日) に九州地区国立大学九重共同研修所・九州大学九重研修所 (山の家) で開催した。参加者 33 名 (脳科学: 29 名; 数学・数理科学: 3 名; その他: 1 名)、招待講演 10 件 (脳科学: 8 件; 数学・数理科学: 2 件)、ポスター講演 10 件 (脳科学: 9 件; 数学・数理科学: 1 件)、また韓国からを中心に 12 名の外国籍参加者がおり、国際色豊かな顔触れであった。

3.1 Digital Brain Seminar (DBS)

2023 年 12 月に開催した“数学と脳科学の連携に向けたワークショップ”を受け、さらなる脳科学と数学・数理科学との連携を深化させることを目指して企画した本セミナーを、2025 年度も引き続き実施した。セミナーは 2 ヶ月に 1 回程度、不定期で、原則、遠隔で開催している。また国際化を念頭に、原則として公式言語を英語としている。

本セミナーを基として、次節で述べる Digital Brain Workshop が開催され脳科学分野と数学・数理科学分野の連携が深化する、脳科学分野でも需要の高い統計解析や機械学習などに関する数学的な側面からのチュートリアルが脳科学側から希望される (実際、2025 年 2 月 17 日実施のセミナーは、このような位置付けで企画された)、さらなる共同研究等のマッチングを目指して MfIP の紹介を目的としたセミナーが開催される (実際、2025 年 1 月 16 日実施のセミナーは、このような位置付けで企画された)、Digital Brain Workshop で構築された連携を基に数学・数理科学に関連した新たな講演者が決まる (実際、2026 年度に講演が予定されている) など、一定の成果を上げている。

Digital Brain Seminar

組織委員: NAKAE, Ken (University of Fukui),
TAGAMI, Daisuke (Kyushu University),
DOYA, Kenji (OIST)

URL: <https://digitalbrainproject.github.io/seminar/index.html>

[セミナー情報]

Jun 13 (Fri), 2025

10:30–12:00 ARKHIPOV, Anton (Allen Institute)
Integrating multimodal data for bio-realistic simulations of brain circuits

Aug 7 (Thu), 2025

15:00–16:30 PANZERI, Stefano (University Medical Center Hamburg-Eppendorf)
Science at the Allen Institute for Neural Dynamics (AIND)

Oct 7 (Tue), 2025

13:00–14:30 MIYAMOTO, Kentaro (RIKEN CBS)
Introduction of Mathematics for Industry Platform

Dec 10 (Wed), 2025

14:30–16:30 HONDA, Naoki (Nagoya University)
Revisiting Sperry in the Age of Connectomics: Genetic Rules of Brain-Wide Wiring

Jan 13 (Tue), 2026

13:00–14:30 YAMAZAKI, Tadashi (The University of Electro-Communications)
Development of a biophysically detailed neural circuit simulator and its application to whole mouse cortex simulations

Jan 27 (Tue), 2026

14:00–14:45 HIRABAYASHI, Toshiyuki (National Institutes for Quantum Science and Technology)
Tau-network mapping in neurodegenerative diseases / Visualization of AMPA receptor in living human brain

14:45–15:30 TAKAHASHI, Takuya (Yokohama City University)
Visualization of AMPA receptor in living human brain

Mar 5 (Thu), 2026

9:00–10:00 EVANS, Alan (McGill University)
Big Data Neuroscience Infrastructure at McGill

3.2 Digital Brain Workshop (DBW)

通常行っている Digital Brain Seminar の姉妹版として、対面で議論を行いより連携を進化させる取り組みとして Digital Brain Workshop を 2025 年度も引き続き企画した。

Digital Brain Seminar と異なり、対面で開催されたこと、ポスターセッションやグループディスカッションなど議論の活性化を促す企画を取り入れることによって、脳科学分野と数学・数理科学分野とのさらなる連携の深化が図られた。2025 年度は、基調講演を行った招待講演者を中心とした 6 つのグループを構成し、招待講演者が持つ話題を元に、それぞれの話題が置かれた現状や抱える問題点・問題点の解決方法の検討・今後の研究進展や社会実装へ向けた考察、などを議論するグループディスカッションを核とした。また最終日にはそれぞれのグループごとに、議論した内容の中間報告や今後の取り組みについて発表した。さらに 10 件のポス

ター講演を開催期間中は講演会場に常に掲示し、継続的な議論の場を提供した。その結果、グループディスカッションを行ったそれぞれのグループを核として、今後も研究討論を継続することが可能となり、脳神経の構造や機能の解明を進展させるための脳科学・数学・その他の異分野の連携がより深化した。なお開催時期や形式は未定ではあるものの、得られた成果を元に、次年度も引き続き Digital Brain Workshop を開催することを組織委員の間で確認している。

Digital Brain Workshop

組織委員: NAKAE, Ken (University of Fukui),
TAGAMI, Daisuke (Kyushu University),
DOYA, Kenji (OIST),
ISOMURA, Takuya (RIKEN),
JUNG, Minyoung (Korea Brain Research Institute),
PAIK, Se-Bum (KAIST)

会場: 九州地区国立大学九重共同研修所・九州大学九重研修所 (山の家) (大分県九重町)

共催: マス・フォア・インダストリ・プラットフォーム (MIFP),
日本脳科学関連学会連合 (脳科連),
日本神経回路学会,
共同利用・共同研究拠点 産業数学の先進的・基礎的共同研究拠点,
学術変革領域研究 (A) 行動変容生物学

[プログラム]

Oct 17 (Fri)

14:00-14:10 Ken Nakae (University of Fukui)
Opening Remarks

14:10-14:30 Kenji Doya (OIST)
Introduction of Brain/MINDS 2.0

14:30-15:05 Staci Jakyong Kim (KAIST)
Decoding the Molecular Mechanisms of Sleep Dysregulation in the Aging Brain

15:15-15:50 Taiki Yamada (University of Tokyo)
Unsupervised Learning of Topological Dynamical Systems in Canonical Neural Networks

15:50-16:25 Akihiro Funamizu (The University of Tokyo)
Artificial Intelligence (AI) for understanding decision making of brain

16:30-17:30 Team Discussion 1: Sharing motivation and Self-Introduction in Team

Oct 18 (Sat)

9:30-10:05 Takaaki Kaneko (National Institute for Physiological Science)
Understanding the brain as a mentalizing machine

10:05-10:40 Woochul Choi (Korea Brain Research Institute)
Computational Insights into Primate Decision-Making: Gaze Dynamics and Changes-of-Mind in Virtual Navigation

- 10:50–11:25 Akiya Watakabe (RIKEN CBS)
Mesoscopic connectional mapping of the marmoset brain
- 11:25–12:00 Dae Wook Kim (KAIST)
Decoding Noisy Time-Series: Filtering, Topological Data Analysis, Neural Networks
- 13:00–15:20 Team Discussion 2: Main Discussion 1
- 15:30–15:50 Se-Bum Paik (KAIST)
Introduction of Korean Society for Computational Neuroscience
- 15:50–17:30 Team Discussion 3: Main Discussion 2
- 19:00–21:00 Poster Session

Oct 19 (Sun)

- 9:00–9:20 Daisuke Tagami (Kyushu University)
Introduction of Mathematics for Industry Platform
- 9:30–12:00 Team Discussion 4: Making Presentation Slide
- 13:00–14:30 Team Presentations: 6 teams \times 15 min (12 min presentation + 3 min Q&A)
- 14:30–14:40 Closing Remarks

[ポスター講演]

- 1 Polina Shakleina (Kyoto University)
Modeling Orexin Modulation in CA1 Pyramidal Neurons: A NEURON-Based Framework for Context Recognition
- 2 Yi Quan (Juntendo University)
Biologically Constrained Cortico-Cortical Model for Sensorimotor Association
- 3 Yuna Choi (Kyungpook National University)
Unsupervised Clustering of Pain Descriptors in Diabetic Neuropathy: Towards Clinical Stratification
- 4 Taiki Yamada (University of Tokyo)
Unsupervised learning in echo state network for input reconstruction
- 5 Lihui Tu (RIKEN CBS)
Does a Risk Prediction Model for Cognitive Decline Developed in China Work in Japan? A Validation Study in the JSTAR Cohort
- 6 Carlos Gutierrez (OIST)
Graph-base tool for brain modeling
- 7 Enrico Trombetta (University of Tokyo)
Application of Self-Organising Criticality to Synaptic Reconstruction on Leaky Neuron Models
- 8 Mao Jie (Juntendo University)
Modeling the Spatial Sharpening and Integration of Sensory Information in Primary Somatosensory Cortex
- 9 Yunyu Huang (Juntendo University)
Quantum-Inspired Generative Models for Discrete Time Neuronal Signals

- 10 Sotaro Kodama (Nara Institute of Science and Technology)
Bayesian Model of Anxiety Disorder
- 11 Yechan Cho (KIST)
Tracing the Origins of Cognitive Functions in DNNs: Untrained vs. Pre-trained

4 バイオものづくり分野との連携探索

文部科学省“革新的 GX 技術開発小委員会”の方針に基づき策定された事業として実施されている“革新的 GX 技術創出事業 (GTeX)”における 1 領域として“バイオものづくり (プログラムオフィサー (PO): 近藤 昭彦 株式会社バックス・バイオイノベーション 代表取締役社長兼 CEO/神戸大学 客員教授, 名誉教授, 学長補佐)”がある。“革新的 GX 技術創出事業 (GTeX)”の“バイオものづくり”領域は、

“バイオものづくり”領域バイオものづくりは、地球規模での社会的課題の解決と経済成長との両立を可能にする、二兎を追える研究分野です。米国や中国をはじめ国際的な競争が激化している中で、我が国の地理的特徴やバイオ技術の強みも生かしつつ、産業界とアカデミアが連携し、DNA 合成・ゲノム編集技術等により CO₂ の固定化能の向上、生産できる化学品の種類の多様化や生産性の向上につながる未知の代謝経路や革新的な微生物を開発し、社会実装を進めていくことが急務です。そのために、企業が産業化する際にボトルネックとなっている技術課題への対応や独創的な発想の下でゲームチェンジとなるような技術開発の推進に取り組みます。

との方針で実施されている (公式 web <<https://www.jst.go.jp/gtex/field/bio.html>> より抜粋)。

文部科学省からの提案を受けて、バイオものづくり分野におけるゲームチェンジとなるような技術開発の推進に数学・数理科学からの視点で貢献することを目指し、GTeX バイオものづくり領域と MfIP との連携が 2024 年度に開始された。

2025 年度は、GTeX バイオものづくり領域との連携において、MfIP の目的である“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進”を達成するために、連携強化・共同研究の創出や、数学・数理科学のシーズやバイオものづくりのニーズの発掘およびマッチングの支援に引き続き取り組んだ。

4.1 数学とバイオものづくりの連携

2025 年度は、2025 年 11 月 14 日 (金) に GTeX バイオものづくりの PO である近藤 昭彦氏を、2025 年 12 月 1 日 (月) に数理科学と生命医科学との連携で顕著な成果を上げている岩見 真吾氏 (名古屋大学・教授) をそれぞれ訪問し、バイオものづくりや生命科学と数学・数理科学との連携へ具体的な方針について議論した。この中で、前年度にバイオものづくり領域から挙げられた連携が期待されるニーズ (代謝系モデル, RNA 二次構造, 遺伝子発現, 進化解析, マルチオミクスなど) に関して、岩見氏との情報交換の中で挙げられた数理科学と生命医科学との連携に関心が強い研究者や MfIP 連携機関に所属する研究者などを中心にマッチングを進め、2026 年度に連携探索のワークショップを開催する予定である。

5 アウトリーチ活動

MfIP の目的である“数学・数理科学の発展を通じた社会への貢献”に対応した事業である“数学・数理科学の知見を活用できる人材の育成”と関連して、数学・数理科学への関心を高め、将来的に MfIP が目指すプラットフォーム構築や頭脳循環に資する人材となりうる層の裾野を広げることを目的に、アウトリーチ活動を行った。

5.1 MfIP アウトリーチ “数理の力”

MfIP 連携機関に所属する方々が研究している数学・数理科学は、我々に身近なところで、生活を豊かにするための技術や考え方を創り出している。MfIP アウトリーチ“数理の力”では、主に中高生を対象に数学・数理科学が創り出した技術や考え方を紹介することで、将来的な人材育成に繋げていくことを目的とする。

2025 年度は MfIP アウトリーチ“数理の力”の第 3 回目として、中垣 俊之 教授（北海道大学 電子科学研究所 社会創造数学センター）による原生生物の流路形成に関する話題について、第 4 回目として、矢崎 成俊 教授（明治大学 理工学部数学科）による自然災害から身近な事象まで含めた防災数学に関する話題について、グラフィックレコーディングをそれぞれ実施した。

また 2024 年度報告書作成以降に完成した、MfIP アウトリーチ“数理の力”の第 2 回目である伊師 英之 教授（大阪公立大学 大学院理学研究科/数学研究所）によるトランプのシャッフルに関する話題についてのグラフィックレコーディングもここで報告する。

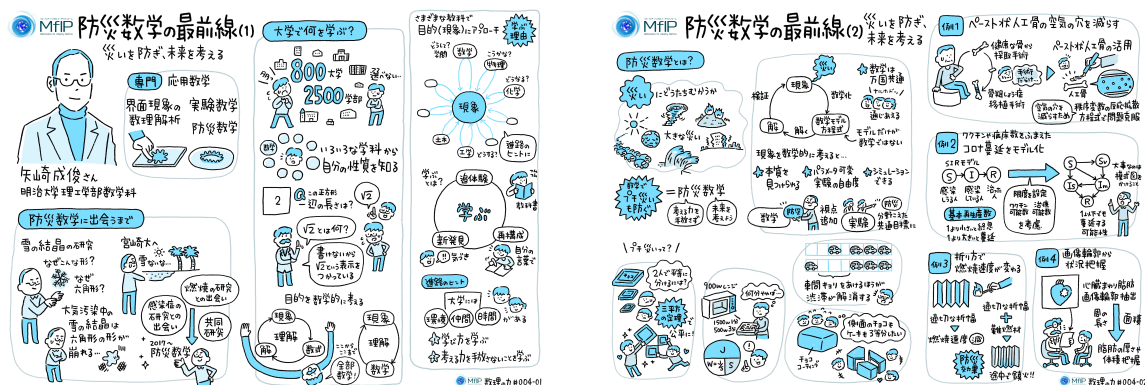


図 2 “数理の力” 第 4 回: 矢崎 成俊 (明治大学 理工学部数学科); 防災数学の最前線

6 連携探索データベース

MfIP が目的とする“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進”および“数学・数理科学全体としての相談プラットフォームの確立”を目指し、数学・数理科学のシーズ、産業・諸科学・社会のニーズに関する情報の収集・把握、データベース化、や数学・数理科学のシーズ、産業・諸科学・社会のニーズの発掘およびマッチングの支援を行うために、連携探索データベース“数学の種”の構築を進めている。

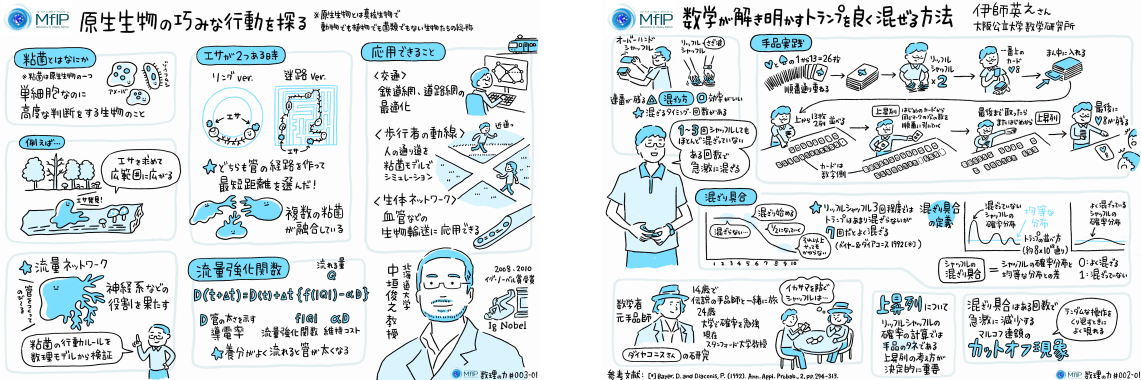


図3 “数理の力” (左: 第3回 中垣 俊之 (北海道大学 電子科学研究所 社会創造数学センター), 原生生物の巧みな行動を探る; 右: 第2回 伊師 英之 (大阪公立大学 大学院理学研究科/数学研究所), 数学が解き明かすトランプを良く混ぜる方法)

6.1 産学・異分野協働システム “数学の種”

2025年度は、前年度に引き続き数学・数理科学のシーズ情報の収集を行った。シーズ情報を収集する際に、数学・数理科学の研究者同士の専門分野・研究対象の紹介と異なり、産業・諸科学・社会のニーズとのマッチングが最終的な目的であることに留意している。具体的には、産業界や諸科学分野の方から情報の把握が容易となるよう、収集する6項目“(理論面の)対象”、“(理論面の)目標”、“ここまでの成果/重要な発見”、“これからの目標/現在取り組んでいる目標”、“応用上の成果/目標”、“さらなる発展の可能性・方向性”を設計して、シーズ情報の収集を行っている。特に、“応用上の成果/目標”、“さらなる発展の可能性・方向性”の2項目が、産業・諸科学・社会のニーズとのマッチングを念頭においた情報となる。また上に述べたデータベースの主旨に沿った、簡潔かつ平易で、数学・数理科学が専門でない者でも理解が容易な情報の収集が可能となるよう、具体例を示して入力を依頼した。現在、MfIP全体で41件の情報が登録されている。MfIPが実施した産学および異分野連携活動(企業訪問、Digital Brain Workshop、バイオものづくりとの連携活動)において、収集した“数学の種”のシーズ情報を提供したところ、概ね好意的な評価を得ることができた; 図4参照。

さらに利用者が目的とする情報にアクセスが容易となるよう、大規模言語モデル(Large Language Model; LLM)を用いたシーズ情報の検索機能を構築している。この機能は、収集した“数学の種”のシーズ情報を企業訪問やDigital Brain Tutorialにおいて提供した際にも要望が出ており、機能構築によって産業・諸科学・社会からのニーズに基づいたシーズ発掘やマッチングといったシステムの活用が、より進むと期待できる。著作権や利用者登録といったシステムの運用に関する事項に調整が必要なため、検索機能も含めた産学・異分野協働システム“数学の種”のβ版について、2025年度は中核機関である九大IMI内部のみで限定的に公開した。システム運用に関する事項の調整が付きつき次第、2026年度には外部への公開を予定している。

また産学・異分野協働システム“数学の種”の外部公開を前に、数理科学との連携に関心がある方々とMfIPとの接点構築に役立てる目的で、MfIP連携機関に所属する数学・数理科学の研究者を掲載したリスト“MfIPの人々”をweb上で公開した; 図5参照。

掲載ページ	名前	職位	(理研側) 対象	(理研側) 目標	これまでの成果 / 重要な発見	これからの目標 / 現在取り組んでいる目標	応用上の成果 / 目標	さらなる発展の可能性・方向性
リエゾン戦略部門								
29	松江 豊	教授	微分方程式で表すことができるたんぱく質や化学反応などの対象において、反復的現象(遷移や遷移)が生じるケースの条件整理	上記範囲から「ラマータや初期値を分離するための微分方程式の変換と、その解の「有限時間特異性」」についての分析	定常域を有限次元に縮小することができる場合に、力学系(微分方程式の解)の振る舞いを理解した「特異性記述」の応用(手法や理論)	初期値や外力の修正などによるたんぱく質の「状態」への応用、状態「特異性」の異なる相転移の未開拓領域の条件出し、など	ローカルな問題だけでなく、発展変動、感度、生体系前後等の中・大規模な問題への応用	
30	山口 晃広	教授	インフラ・製造分野への適用に向けた、AIの学習効率を改善できる機械学習や特異形データマイニングに関する技術	数値モデル(主に連続最適化問題)の効率的な最適化手法による上記のAI技術の実現	様々な産業課題に応じて実用性の検討や分野に応じた変形/ラマータ(shapelets)を学習する技術を問題/分野/課題ごとにカスタマイズして提供し、価値を特定	上記のAI技術の性能向上、解釈性が高いが計算量の少ない実用型形状知技術に対して解釈性を付与する(反事実発生)技術	開発したshapelets学習技術を用いた「製造分野」への適用を推進し、今後にも産業分野で重要な課題を解決し、それを解決するAI技術を開発	数学分野のシーズを取り込んだAI技術の高度化や、AI技術の定式化から導かれる性質の解明
31	古良 知文	准教授	意思決定が繰り返される問題(多段階意思決定過程)や不確実性を含む問題(確率モデル)に適用する動的計画法の理論とその応用	産業分野の実課題への対応を促した新たな必要モデルの開発、その理論的構築の整理・研究	重要事例(きょうだいを考慮した保育所の公平な利用問題、物流の共同輸送ネットワークなど)に対する新しい解決の構築とその社会実装	社会的課題であり学術的にも重要な多様な問題の掘り起こし、それらの解法の構築	解決を社会実装にまで繋げ、それが広く活用されること	限られた計算リソースを効率的かつ公平に利用できるスマート社会の実現に向けて、学術の進歩から貢献すること
32	田上 大助	准教授	ナノエレクトロニクス方程式やマクスウェル方程式など、微分方程式で表される現象	パラメータ付きの方程式・図形を考えたとき、数論的性質がラマータの変化に応じてあかまプログラムに変化するよう設計されたモデルを、より良い予測を得るための確率モデルや、その解法を分析する	超大規模計算モデルに対する並列計算を用いた計算の省力化、開発した「パイプライン」(階層型領域分割法、BDO法)の構築	多次元減法や機械学習の導入による、(近似解の作成や最適化に必要な)繰り返し計算の省力化	より高い精度で、かつより少ない計算量で、近似解の作成や最適化を可能とする計算手法の開発	より一般の数値モデル、その近似解の作成手法、および最適化手法の開発、さらには開発したモデルや手法のライブラリ化
33	石塚 裕大	助教	方程式の解やそれらがなす図形についての数論的性質(有理数解の存在、個数など)	パラメータ付きの方程式・図形を考えたとき、数論的性質がラマータの変化に応じてあかまプログラムに変化するよう設計されたモデルを、より良い予測を得るための確率モデルや、その解法を分析する	構内曲線全体(ラマータ二つで定義される閉曲線の集合)のなかで、特異点という観点から見たとき、以下の種であるものが、予選と同程度に存在するとを証明した	①対象となる方程式・図形の拡大、一般化、②数論的性質(数論的性質)と「現実の集団・集合の振る舞い・特徴」との関係を一般化・系統的解釈	数論的な性質の分析手法や発想を応用し、現実の集団・集合(パールの集団、分子生物学的なデータなど)の特徴の把握	数論の対象(様々な方程式・図形)と応用の対象(パールの集団・分子生物学的データなど)の、相互的な関係の理解の深化

図4 産学・異分野協働システム“数学の種”シーズ例



MfIPには、日本全国の数理学に関係する大学・研究所およびそれらの附属機関に所属する研究者の方々関わっています。以下は、それらMfIPに関わる研究者の名前・研究キーワード・所属を記載した一覧です。皆様と数理学との連携探索にお役立てください。皆様がお持ちの課題との連携が可能かお知りになりたい場合、まずは研究者の方々に直接ご連絡ください。

九州大学 IMI、東北大学 数理学共創社会センター・知の創出センター、大阪公立大学 数学研究所、大阪大学 MMDS、京都大学 数理解析研究所、京都大学 大学院理学部 数理学・数理解析専攻、慶應義塾大学 工学部 数理学科、筑波大学 RCMS、東京大学 大学院数理学研究科 附属数理学連携基盤センター、統計数理研究所、名古屋大学 大学院多元数理学研究科、広島大学 大学院統合生命科学研究科、北海道大学 電子科学研究所 附属社会創造数学研究センター、武蔵野大学 数理工学センター、明治大学 MIMS、理化学研究所 iTHEMS、早稲田大学 工学部総合研究所 重点研究領域 数理学研究科

氏名	研究キーワード1	研究キーワード2	研究キーワード3	所属1	所属2	所属3
池松 泰彦	公開鍵暗号	多変数多項式暗号	整数論	九州大学	IMI	
石塚 裕大	数論	数論的不変式論	ディオファントス幾何	九州大学	IMI	
落合 啓之	代数解析学	表現論	特殊関数	九州大学	IMI	
ガイナ ダニエル	論理学	形式的手法	圏論	九州大学	IMI	
飯沼 静雄	位相幾何学	ホモトピー論	コンピューターグラフィックス	九州大学	IMI	京都大学大学院理学部研究科附属サイエンス連携探索センター
梶原 健司	離散微分幾何	可積分系	パンルヴェ系	九州大学	IMI	
神山 直之	離散最適化	グラフ理論	計算量理論	九州大学	IMI	
キム グンス	位相の時系列解析	位相的最適化		九州大学	IMI	
吉良 知文	ソーシャル数理	動的最適化	確率最適化	九州大学	IMI	

図5 MfIPのwebにおける“MfIPの人々”表示例

第 III 部

活動計画

1 活動計画

1.1 MfIP 連携探索ワークショップ

MfIP の目的である“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進”を達成するために、数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携強化や共同研究の創出に向けたワークショップとして、また数学・数理科学のシーズや産業・諸科学・社会のニーズの発掘およびマッチングの支援へ向けたワークショップとして、MfIP 連携探索ワークショップを引き続き実施する。

1.2 UTM-KU 合同国際シンポジウム

2025 年度に引き続き 2026 年度も、Universiti Teknologi Malaysia との連携探索を交えたワークショップの開催によって、MfIP の国際展開を進めていく。

1.3 MfIP 連携機関主催ワークショップ

2026 年度に実施する新たな試みとして、“1.2 目的”で掲げた MfIP の目的に合致した MfIP 連携機関主催のワークショップを開催する。これにより、社会からの要請に数学コミュニティ全体で応え総合知構築を実現するオールジャパン体制の確立へ向けた基礎とする。

1.4 脳科学分野との連携探索

脳科学分野と数学・数理科学を繋ぎ、脳科学における“デジタル脳/Digital Brain”に対する取り組みに必要なデータベースの活用や人工知能の発展に数学・数理科学からの視点で貢献することを目指し、日本脳科学関連学会連合（脳科連）と MfIP との連携を引き続き実施する。

まず、Digital Brain Seminar の開催を、2 ヶ月に 1 から 2 回程度、遠隔で継続する。この中で、これまでの Digital Brain Seminar や Digital Brain Workshop で脳科学から要望のあった、脳科学分野で利用される様々な手法の数学・数理科学の側面を基礎から解説するチュートリアルも開催する。さらに、2026 年度内に、第 3 回となる Digital Brain Workshop を対面で開催し、招待講演や一般講演の他、グループディスカッションやポスターセッションを通して、連携のさらなる深化を図る。

1.5 バイオものづくり分野との連携探索

第 3 回 MfIP 連携探索ワークショップにおいて、バイオものづくり側からニーズとして挙げられた代謝系モデル、RNA 二次構造、遺伝子発現、進化解析、マルチオミクスと、2025 年度の活動によって得られた数学・数理科学の研究者が持つシーズとの両者に対するマッチングを基に、分野間の連携をより広く進めるための連携探索ワークショップを開催し、互いの連携を深めていく。

1.6 アウトリーチ活動

MfIP の目的である“数学・数理科学の発展を通じた社会への貢献”に対応した事業である“数学・数理科学の知見を活用できる人材の育成”と関連して、数学・数理科学への関心を高め、将来的に MfIP が目指すプラットフォーム構築や頭脳循環に資する人材となりうる層の裾野を広げることを目的に、アウトリーチ活動を行う。

2026 年度も引き続き、グラフィックレコーディングを活用した資料作成を 1 から 2 回、実施する。この際、第 1 回目のカレイドサイクルで行ったように、単なる配布資料に留まらず、オープンキャンパス等における体験型学習に用いることが可能な形態となるように、題材の選択を考慮する。

さらに連携機関が実施する公開講座等のアウトリーチ活動で配布が可能な QR コードを記載したカードを作成し配布する。これにより、作成したグラフィックレコーディングへのアクセスを容易にし、数学・数理科学への関心に繋がるように務める。

1.7 連携探索データベース

MfIP が目的とする“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進”を目指し、数学・数理科学のシーズ、産業・諸科学・社会のニーズに関する情報の収集・把握、データベース化、や数学・数理科学のシーズ、産業・諸科学・社会のニーズの発掘およびマッチングの支援を行うために、連携探索データベース“数学の種”の構築を進める。

まず最初に、収集したシーズ情報から利用者が目的とする情報にアクセスが容易となるよう、大規模言語モデル (Large Language Model; LLM) を用いた検索機能等について、著作権や利用者登録といったシステムの運用に関する事項の調整を進め、外部への公開を行う。次に、MfIP に参画する各連携機関に所属する方々から、より多くの数学・数理科学のシーズ情報の収集を行う。この際、公開予定の β 版の検索機能、情報提供先の反応など、具体的な活用方法や事例を MfIP 内に随時紹介することでシーズ情報収集の促進を図る。

以上の実施により、具体的なマッチング実績の向上に繋げていく。

第Ⅳ部

結言

2023年10月に創設された、数学と産業・諸科学・社会との協働を促進するオールジャパン体制の数学プラットフォームである MfIP は、その規約でも謳っている目的

- 数学・数理科学に関係する大学、機関、個人の連携の強化
- 数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携の促進
- 数学・数理科学全体としての相談プラットフォームの確立
- 数学・数理科学の発展を通じた社会への貢献

の実現を目指して、2025年度の活動を実施した。

まず最初に、2024年度に制定した規約を基に、“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携”を促進するために連携探索ワークショップや合同国際シンポジウムを開催することで、数学・数理科学と異分野との連携が進み、これを基とした競争的資金への応募が進む、産業界との連携強化に向けた取り組みがさらに深化する等、連携が進展しつつある。同様な成果は、脳科学・バイオものづくりとの連携でも進展しつつある。特に脳科学分野との連携では、キックオフミーティングを足掛かりに、Digital Brain Seminar や Digital Brain Workshop といったイベントへと連携探索が発展し、数学・数理科学と異分野との連携を主とした競争的資金への応募・採択が進むなど、連携が着実に進みつつある。バイオものづくりとの連携探索も、第3回 MfIP 連携探索ワークショップでの招待講演やポスター講演を基にしたニーズの発掘、数学・数理科学側のシーズ探索、両者のマッチングの模索を基に、連携探索ワークショップ開催に向け次の段階へ着実に歩みを進めつつある。これらの活動により、連携研究の実践的追求を進めることができた。

さらに、“数学・数理科学と産業・諸科学・社会との連携”を促進し、“数学・数理科学全体としての相談プラットフォーム”を確立するために、連携探索データベース“数学の種”の構築を進めた。今年度は、中核機関である九州大学 IMI を中心に MfIP の各機関から所属する教員が持つシーズ情報収集を昨年度から継続して行った。収集したシーズ情報を企業訪問や異分野連携探索の機会に提供することで、連携活用への関心・期待が高いことが伺えた。同時に、今後、収集した情報が膨大になっていくことに備えて、(情報提供先からの意見にもあったが) LLM を用いた検索機能を構築し、産業・諸科学・社会からのニーズに基づいたシーズ発掘やマッチングといったシステムの活用を促進する仕組みを導入する。今年度は、中核機関の情報を基に試験的な検索機能の構築を進めたが、来年度は運用に関する事項の調整を行った後に、 β 版の公開と、連携機関に対する機能の展開を実施し、システムの活用をより進めていく。以上の活動により連携研究推進・支援機能の強化を図ることができた。

加えて、“数学・数理科学の発展を通じた社会への貢献”を行うために、主に中高生を対象に数学・数理科学が創り出した技術や考え方を紹介することで将来的な人材育成に繋げていくことを目的に、MfIP アウトリーチ“数理の力”を実施した。オープンキャンパス等における体験型学習に用いることが可能な形態としたことで、中高生向けのオープンキャンパス等のイベントで数学に対してあまり親しみを感じていない生徒でも、より強い関心を惹くことができた。以上の活動により、数理人材の還流やプラットフォーム構築・運営に必要な人材の育成に対する、第一歩を踏み出すことができた。

2025年度に実施した以上の MfIP 活動によって、数学を基にする知的アセットの価値化・学問への再投資を支える、数学・数理科学と産業・諸科学・社会との協働を促進するオールジャパン体制のプラットフォーム確

立へ向け、歩みを進めることができた。