

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所

梶原 健司

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 (IMI) 所長

2026年4月8日版

マス・フォア・インダストリ研究所の概要

マス・フォア・インダストリ

純粋・応用数学を再編して
社会や産業からの要請に応えることで
生まれる数学としても価値ある
数学の新研究領域

諸科学・産業界・社会と共に創る
世界に類のない
産業数学の研究所（2011創設）



Institute of Mathematics for Industry
Kyushu University

所員：34名（令和8年4月1日現在）
うち、外国人4名、女性3名
クロスアポイントメント：
2名（企業）2名（国内機関）
1名（外国機関）

文部科学省共同利用・共同研究拠点



Joint Research Center for Advanced and
Fundamental Mathematics-for-Industry
文部科学省共同利用・共同研究拠点
九州大学マス・フォア・インダストリ研究所

研究の実績

数学による切実な社会課題の解決
大規模保育所マッチング問題の効率的な
割り当て技術の開発：1000時間→数秒
ソフトウェアとして商品化・自治体で活用

数学による将来の基盤技術の開発
高次元空間における特異点論
縮退したデータの可視化など複雑な高次元
データの解析の基盤技術

国際連携活動



アジア太平洋産業数学コ
ンソーシアム

オーストラリア分室



Forum "Math-for-Industry"



マレーシア工科大学
+ NEC

公募型共同利用研究

産業界からの参加が原則必須

研究集会(I),(II)

短期共同研究

1週間程度の集中的な共同研究

短期研究員

合計1~2週間の滞在で九大教員
と共同研究。

一般研究
プロジェクト研究
国際プロジェクト研究
女性研究者活躍支援研究
若手・学生研究

産学共同研究・社会実装
(令和6年度)

共同研究

21件

受託研究

17件



他 多数

人材育成



大学院数理学府



マス・フォア・イノベーション
連係学府

Joint Graduate School of Mathematics for Innovation



スタディグループ・ワーク
ショップ

研究推進：出版事業

International Journal of
Mathematics for Industry



既刊22巻
(含前身)

Springer Series
Mathematics for Industry



既刊40巻

マス・フォア・インダストリ・プラットフォーム

社会のニーズに数学コミュニティ全体で応えるオールジャ
パンプラットフォーム：全国17の数学研究機関

IMIアドバイザリーボード(R7.1~)

グローバル/地域企業・自治体の幹部を
招聘、今後の経済・社会の動向を踏まえ
た意見・助言を運営に反映

中高生へのアウトリーチ

福岡県教育委員会と連携した組織的アウトリーチ、他



研究費獲得状況(R6年度)

科研費 代表10件, 分担16件 90,805,000 円
受託・共同研究 38件 133,119,608円

産学連携支援活動(R6年度)

企業とのコンタクト数 216件
IMIコロキウム 9回・353名・6社
スタディグループ・ワークショップ参加者 84名・3社

成果 (論文等) (R6年度)

ジャーナル論文 83編
受賞 9件 (うち学生3件)

社会への波及効果

保育園入所選考マッチング技術(H29.9)
製薬会社グループ全体の工場のスマート化(R4.10)
物流改革：共同輸送マッチングシステム(R6.1)

共同研究状況(R6年度)

複数のIMI所員の共著論文 4編
IMI所員以外との共著論文 64編
国際共著論文 22編

国際展開

オーストラリア分室 (教員共同雇用) H27. 3～
アジア太平洋産業数学コンソーシアム：事務局運営
国際産業数理・応用数理評議会：運営に参画
マレーシア工科大学とのLoI締結、二国間交流に教員・学生が参画

異分野融合研究状況(R6年度)

教員の異分野融合研究数 44件
(数学内：6件、数学外：38件)
学生の異分野融合研究数 46件
ネットワーキングイベント (MfIP) 20件

所長

共同利用・共同研究拠点
共同利用・共同研究委員会

共同利用・共同研究拠点
運営委員会

国際アドバイザー委員会

IMIアドバイザーボード
産業界・自治体トップクラスの方々と
意見交換・助言(R7.1設置)

先端最適化・量子数理研究部門

教授2, 准教授1, 助教1

数学テクノロジー先端研究部門

教授1, 准教授2, 助教1

産業数理統計研究部門

教授2, 准教授2, 助教1

応用理論研究部門

教授1, 准教授1, 助教1

基礎理論研究部門

教授3, 助教3

先進暗号数理デザイン室

教授1, 准教授1

国際連携展開部門

教授1, 准教授1

リエゾン戦略部門

教授3, 准教授2, 助教1

次世代ものづくりイノベーション推進拠点
(住友電装共同研究推進拠点)

准教授1, 特任教授1

吉良知文准教授（リエゾン戦略部門）

神山直之教授（数学テクノロジー先端研究部門）（現：京都大学情報学研究科）

複数の選択肢から最も良いものを探す「最適化」

◆ 最適な保育所入所選考を実現する AI を用いたマッチング技術を開発 Web PDF
 （さいたま市・富士通研究所と共同／2017年）

目標 園児の保育園への良い割り当てを高速に求める

困難性 問題が大規模 + 複雑な条件（例えば兄弟同所条件）

提案方法

展開型ゲームモデリング + 効率的な探索アルゴリズムアルゴリズム

中核市などで延べ約1,000時間かけていた
数千人規模の入所希望児童の選考を**数秒**で完了

商品化・自治体で活用

利害が一致しない人の関係を合理的に解決する数理手法に使用して、申請者たちの望む達成のあり方をモデル化、決められた優先順位に従い、全員にとって高い希望をかなえられる割り当て方を、数秒で自動的に算出できるAIを用いたマッチング技術を開発

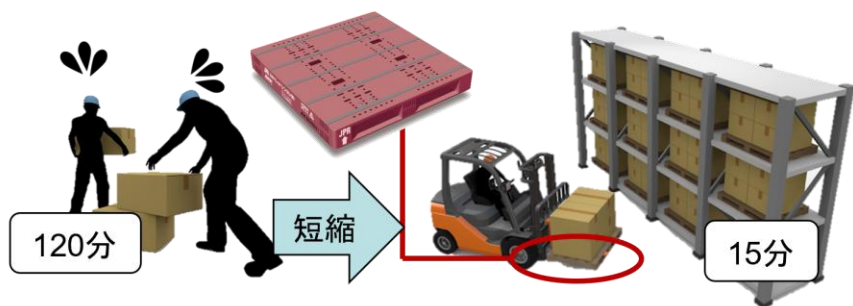
	きょうだい				
	子ども① 優先順位1位	子ども② 優先順位2位	子ども③ 優先順位3位	子ども④ 優先順位4位	ルール 判定
割り当て1	保育所 A	保育所 A	保育所 B	保育所 B	×
割り当て2	保育所 A	保育所 B	保育所 A	保育所 B	×
割り当て3	保育所 A	保育所 B	保育所 B	保育所 A	○
割り当て4	保育所 B	保育所 A	保育所 A	保育所 B	○
割り当て5	保育所 B	保育所 A	保育所 B	保育所 A	×
割り当て6	保育所 B	保育所 B	保育所 A	保育所 A	×

ルールを用いた入所判定（割り当て3が最適解）

吉良知文准教授（リエゾン戦略部門）

数理で支援：競争から共創への物流改革

■ 物流インフラの最適化



- ・パレットの標準化・利用の推進
(総合物流施策大綱 2021～25年度)
- ・パレットは個別保有よりシェアした方が効果大
※荷主が変わる際にパレットごと渡せる

★ 日本パレットレンタル(株) (JPR)

- ・シェアシステムを運用(国内首位)
- ・食品・日用品業界における物流インフラ
- ・3,300法人 60,000 拠点で利用(2018年時点)
- ・運用計画を最適化

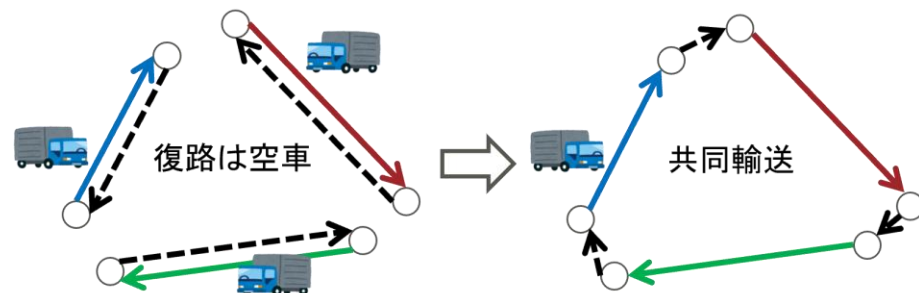
道具: 最小費用循環流問題

- どこからどこへ納品するか
- どこからどこへ回収するか
- どこで洗浄するか
- リバランス(次の需要に備える拠点間輸送)

ソルバーを実装
運用を最適化

■ 共同輸送マッチング

- ・人手不足で物流危機
- ・その一方で、積載率は40%未満



コアエンジンを開発

★ 共同輸送マッチングサービス

- ・物流ビッグデータから効果的な共同輸送を提案
- ・総当りでは無理!! ⇒ 数千～数万倍の高速化(特許取得)
道具: 距離の公理、多変数関数の増減、二分ヒープ
- ・JPRが製品化(TranOpt)
- ・260社を超える企業が利用中(2024年11月時点)

◎行政資料への掲載

- 経産省『荷主・物流事業者のための物流効率化に資する「物流デジタルサービス」事例集』
- 国交省『物流・配送会社のための物流 DX 導入事例集』

チェザナ ピエルイジ教授（リエゾン戦略部門）

AI駆動型分子・材料設計

半導体・有機半導体・分子機械：産業と技術を支える重要な基盤技術
 従来の**試行錯誤型**の材料探索から脱却，**最適特性を持つ先端材料の開発**が求められている。
数理・データ駆動手法 → 広大な化学空間の探索 → **材料の設計・最適化**

複雑な量子化学現象を近似するサロゲートモデル



分子フィンガープリントと対応する物性→学習データ

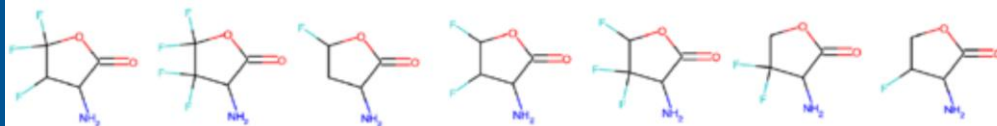
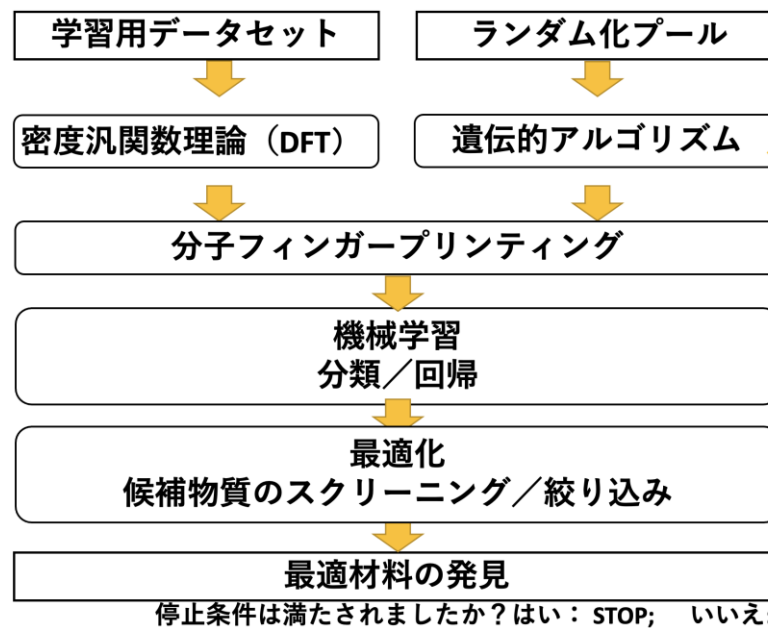


機械学習モデルで目的物性を高速予測



候補分子を反復最適化・目標特性に到達

- ・数値プラットフォームの開発
- ・大手化学工業企業の計算クラスターに導入済み
- ・分子機械の最適化・逆設計→ナノスイッチ
- ・創薬・ナノエレクトロニクス・ナノロボット・有機半導体・先端機能材料



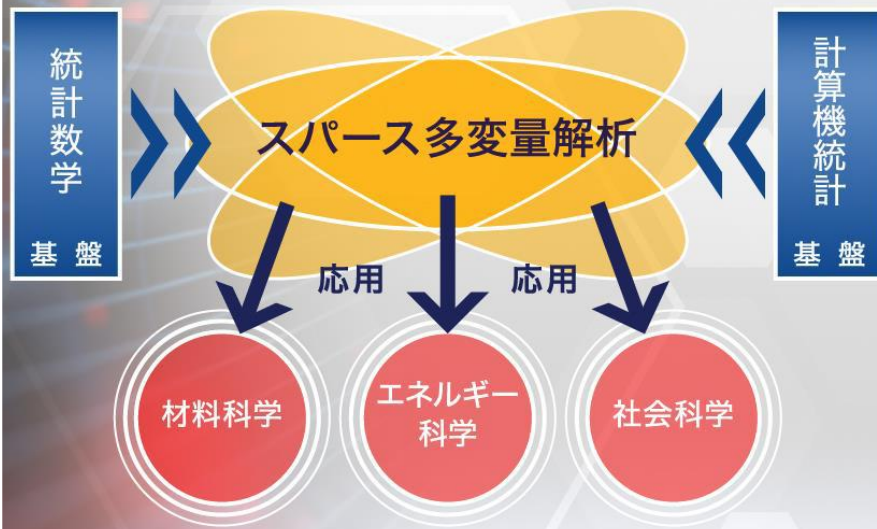
廣瀬慧教授（産業数理統計研究部門）

複数の変数の背後に潜む因子を明らかにする因子分析

因子分析を効率化する「スパース推定」

スパース多変量解析

- サンプルサイズが比較的小さい場合でも使える
- 解析結果を説明できる



材料科学：複数の物性予測

複数の物性を同時に予測したい

- 複数の物性間の相関関係を仮定したモデルを構築

データに欠損がある

- EMアルゴリズムで補完・パラメータ推定

サンプルサイズがあまり大きくない

- L1正則化によるスパースモデリング

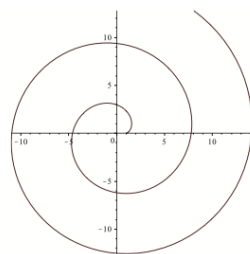
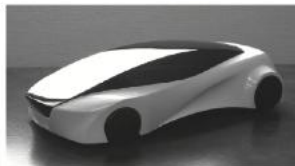


$$\max_{B, K} \left(\frac{n}{2} \log |K| - \frac{n}{2} \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i^T B_i^T K B_i \mathbf{x}_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \mathbf{x}_i^T B_i^T K \mathbf{y}_i^T - \frac{1}{2} \text{tr} (K \mathbf{Y}^T \mathbf{Y}) + \lambda_1 \sum_{l \neq l'} |k_{ll'}| + 2 \sum_{j=1}^p \sum_{l=1}^q \lambda_{2,jl} |b_{jl}| \right)$$

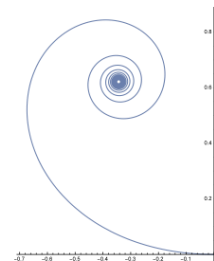
Teramoto, K., and Hirose, K. Sparse multivariate regression with missing values and its application to the prediction of material properties. *Numerical Methods in Engineering*, **123**(2), 530-546, 2022

エネルギー科学への応用：電力需要量の新たな予測手法
高い予測精度・結果を説明可能

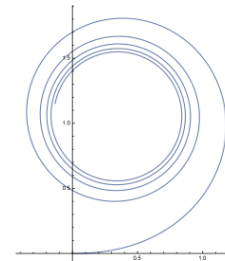
対数型美的曲線：工業意匠設計分野で車のデザイナーが美しいと感じる曲線群から共通の性質を抽出



circle involute curve($\alpha = 2$)



Nielsen spiral ($\alpha = 0$)



LAC ($\alpha = -1/4$)

(曲率半径のベキ) = (弧長の1次式)

意匠設計の実務家からの相談：美的曲線の拡張→**指導原理・数学的枠組みが欲しい**

→ コンピュータ支援幾何学的設計+**微分幾何学・可積分系の理論**を融合再編して対応 (クライン幾何の活用)

対数型美的曲線

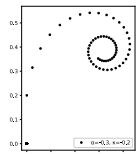
相似幾何

- ・ 変分原理による定式化：
「フェアリングエネルギー」
= (曲率の2乗) + (付加項)
- ・ 平面曲線の可積分変形に関する不変曲線
- ・ 新しい対称性「自己アフィン性」：研究中

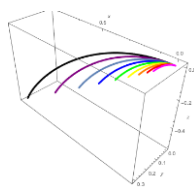
オイラーの弾性曲線

ユークリッド幾何

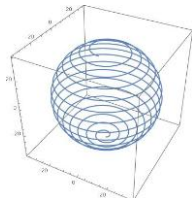
- ・ 変分原理による定式化：
「フェアリングエネルギー」
= (曲率の2乗)
- ・ 平面曲線の可積分変形に関する不変曲線



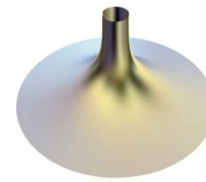
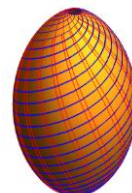
自己適応型離散化



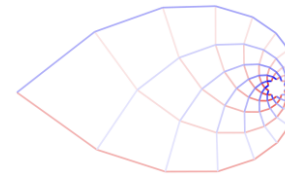
空間曲線化



曲面化



離散美的曲線のなす安定なトラス構造



IMIの事業 マス・フォア・イノベーション連係学府

社会で「大」活躍する数学人材育成

マス・ファイブ・フォースを備えた高度数学モデリング人材を
分野横断型プログラムで育成



数学創発モデリング

異分野教員・学生を
数学モデリングで指導

共創力強化 インターンシップ

産学・異分野・国際

数学共創モデリング

異分野ラボで共同研究

マス・フォア・イノベーション プロフェッショナル

国際的に優れた数学力・統計力を
知識基板上に、**数学モデリング**を構築し

組織や分野の垣根を超えて各分野で

共創して、大学でも企業でも

イノベーションを**創発**する

卓越した数学博士人材

卓越社会人博士課程制度

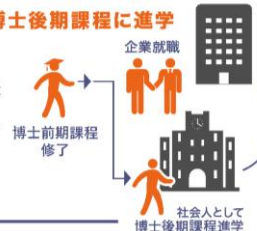
博士離れを解決する革新的新制度導入

日本初！

文部科学省卓越大学院プログラム
中間評価：「S」（令和6年3月）

博士前期課程修了後、**企業が採用、同時に社会人として博士後期課程に進学**

- ☑ 経済的支援、キャリア構築、産学連携強化、**大学・企業間人材往還促進**等、複数の課題が一挙に解決
- ☑ **富士通株式会社 富士通研究所**を中心に連携実績のある他企業とも協力、本卓越大学院で日本初の制度化へ
- ☑ 毎年3名に制度適用を目指す



企業の開発現場で生じた数理的問題の提示



参加企業は、産業界のエンジニア、学生、教員らからなる聴衆と問題を共有

水曜日 ⇒ 金曜日 (IMI : 九州大学伊都キャンパス)

参加者は関心のある問題のグループに参加し、問題解決を目指す

土曜日・日曜日 : プログラミングなどの作業日

研究集会最終日に各グループは結果報告を行う

月曜日・火曜日 : 取りまとめ&最終報告



- ▣ 部分的/完全な解決
- ▣ 解決へ導く力
- ▣ 新しいプロジェクト発生/獲得の機会
- ▣ キャリアパスと雇用の機会

News & Information

	課題提供企業等	テーマ
2024 (7/24-7/30) 84名参加	株式会社日本アクセス	時代や環境の変化に対応した次世代の食品流通網の構築
	パナソニックホールディングス株式会社	量子コンピュータ時代に備えた暗号の高速化
	富士通株式会社	社会課題解決に向けたリソース配分の最適化

	課題提供企業等	テーマ
2025 (7/23-7/29) 93名参加	村田機械株式会社 研究開発本部	優先順位付き経路計画法を用いたMAPFアルゴリズムの改良
	株式会社東芝 総合研究所	ある種の非線形整数計画問題の近似解法探索
	株式会社東芝 総合研究所	インフラ・製造分野に向けた時系列データ異常検知



IMIコロキウム

産業界との数学連携・研究交流を促進する機会の一つとして年8回開催

開催日	↓	タイトル 講師・場所
2025.10.8		電気自動車の特徴と開発課題について Characteristics and Development Challenges of Battery EV トヨタ自動車株式会社 掛川 智央氏（講演者補助：トヨタ自動車株式会社 井倉 将実氏） D-413 IMIオーディトリウム
2025.10.2		Quantum Optimization Benchmarking Library: The Intractable Decathlon Prof. Dr. Thorsten Koch, Zuse Institute Berlin/Technische Universität Berlin D-414 IMIコンファレンスルーム
2025.7.9		金融分野における情報セキュリティ上の研究課題と今後の対応 日本銀行金融研究所 宇根正志氏 D-413 IMIオーディトリウム及びZoomミーティング
2025.6.11		量子コンパイラ設計における数理最適化 The Mathematics of Quantum Compilation Optimization NTTコミュニケーション科学基礎研究所 秋笛 清石氏 D-413 IMIオーディトリウム及びZoomミーティング

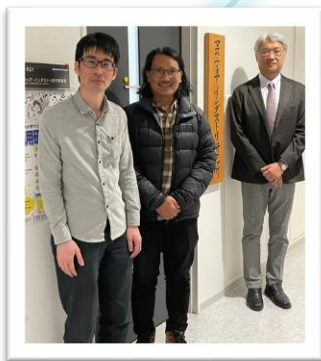


La Trobe-Kyushu Joint Seminar on Mathematics for Industry

La Trobe大学（オーストラリア）とのTV会議システムによる遠隔セミナー

多様な活動

教員配置：統計・データサイエンス分野の若手教授を共同雇用，分室に常駐，年に2回IMIを訪問し日豪共同研究



相互交流の支援：日本人大学院生・教員のスタディグループ・ワークショップや学会（応用数理学会など）参加のアレンジ・支援，La Trobe学生・教員の日本派遣支援



連携活動：共同研究（La Trobeや他の研究機関）・遠隔合同セミナー・スタディグループ・ワークショップ（短期集中問題解決合宿）へ相互参加，国際研究集会の開催など



LA TROBE
UNIVERSITY

La Trobe University
(Melbourne)

国際活動の拠点：アジア太平洋産業数学コンソーシアム（Asia Pacific Consortium of Mathematics for Industry, APCMfI）を通じた産業数学・応用数学の国際活動拠点

活動例

合同遠隔セミナー：60回以上

国際会議共催（2022年度）：2回（メルボルン）

学生派遣（2024年度）：1名（スタディグループ），1名（学会）





Asia Pacific Consortium of Mathematics for Industry (APCMfI) 2014.10 -

Annual Conference:
Forum “Math-for-Industry”

Journal:
International Journal of Mathematics for Industry

President: Xiaoping Lu (Australia)

Vice President: Philip Broadbridge (Australia)

Secretary: Pierluigi Cesana (Japan)

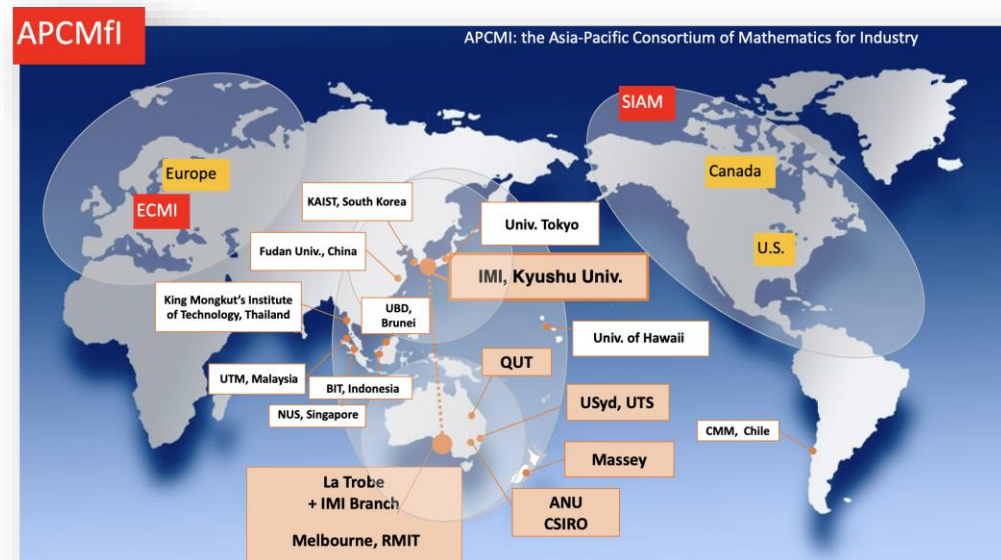
Treasurer: Shizuo Kaji (Japan)

Communications: Melanie Roberts (Australia)

Editor in Chief of IJMI: Kenji Kajiwara (Japan)

Other Council Members:

Arifah Binti Bahar (Malaysia), Yun Sung Choi (Korea),
Mark McGuinness (New Zealand), Soon-Sun Kwon (Korea),
Busayamas Pimpunchat (Thailand)



重要課題への取組み（施策展開）

- 産官学にて2030年に向けた数理科学の目指す姿を共有したうえで、その施策展開を目指す。
- 数理科学はその殆どが無形の知的資産。これを適切に価値化し学問へ再投資することで、学問の幅を拡げ進展させていく機能拡張のモデルを先駆けて実践していくことが急務。

【重要課題1】
ビジョン共有型の基礎科学振興

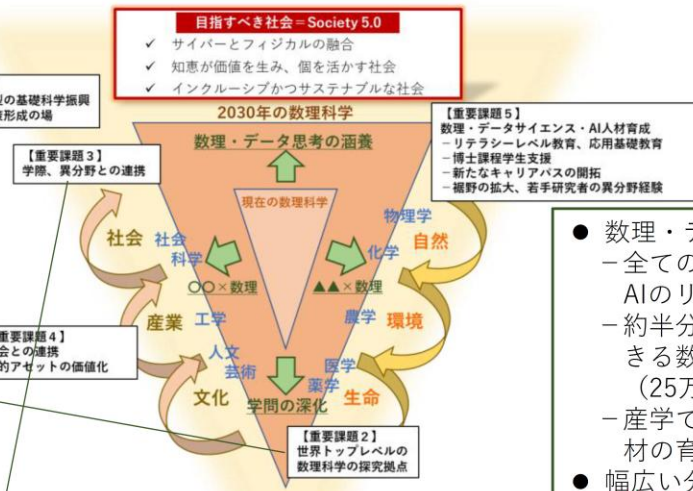
- 産官学にて、2030年に向けた数理科学の目指す姿を共有したうえで、その展開を目指す「**数理科学イニシアティブ会議**」（仮称）を設置し、産官学の政策形成の場を創設。

【重要課題2】
世界トップレベルの数理科学の探求拠点

- 世界トップレベルの**数理科学を**探求する拠点。世界の数理科学の研究者を惹き付け、一流の頭脳循環を形成する。プラットフォーム型拠点の創設を検討。

【重要課題3】／【重要課題4】
学際、異分野との連携 社会との連携

- 他の科学や産業・社会との協働により、**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。その殆どが無形の知的資産である**数理科学の知的アセットを社会とのあいだで適切に価値化**。それにより得られた収益を**学問に再投資する仕組み**を、この分野が先駆けて実践していく。このため具体的には、以下の取組を進める。
 - ー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**【共同利用・共同研究拠点の活用】
滞在型研究とPBL型研究を国際的に提供し相補的に進めるため、東西2拠点に組織体制を構築
新たな産学連携を構築し、学問への再投資を行う資金の好循環モデルを構築【戦略的産学連携経費、オーバーヘッドなどの導入】
研究者のインセンティブになる仕組みづくり、問題解決型の窓口整備、産学の出会いの場の創出、コーディネート機能の充実、成果のプロモーション強化
優れた産学連携取組のノウハウ（企業とのパイプ作り、マッチング等）やネットワークを産官学に広く共有していく
 - ー研究DXを加速するべく、数理科学を活用し、気候変動・レジリエンス、マテリアル、ライフサイエンス、人文社会等の分野における価値創造を目指したユースケースの形成を連携して実施
- また、大学は以下の具体的な取組を開始することが期待される。
 - ー未来の在りたい社会像の実現を目指す**産学官共創の場**において、数理科学の分野が活用される拠点を形成【共創の場形成支援の活用】※



【重要課題5】
人材育成 一人材層の重層化—

- 数理・データ思考をもった人材の育成を進めるため、
 - ー全ての大学・高専生が数理・データサイエンス・AIのリテラシーを習得（50万人/年）
 - ー約半分の大学・高専生に自らの専門分野に応用できる数理・データサイエンス・AIの基礎力を養成（25万人/年）
 - ー産学で活躍できるトップクラスのエキスパート人材の育成（AI戦略2019（2019.6.決定）による）
- 幅広い分野を支援する博士課程学生支援策として、**日本学術振興会DC（特別研究員）、次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）**等を実施
- 新たなキャリアイメージをつくり、定着させるため、
 - ージョブ型研究インターンシップを促進
 - ー新たなキャリアパスの開拓に係る取組を推進

マス・フォア・インダストリ プラットフォーム(MfIP)

数理学の機能拡張

最先端の数学研究の
推進と総合知構築

産業数学
PBL型研究

16の連携機関

(九州大学を含まず)

共同利用・共同研究拠点
の活用



九州大学
KYUSHU UNIVERSITY



Institute of Mathematics for Industry
Kyushu University

知的アセットの価値化と学問への再投資
行政とも連携した中長期的研究戦略策定
持続可能な連携研究実施・支援基盤構築

連携研究推進・
支援機能強化

連携研究の
実践的 추구

MfIP構築・運営

諸科学分野・産業界・社会からの要請



東北大学
TOHOKU UNIVERSITY

訪問滞在型研究

知の創出センターにおけるテーマプログラム
国際頭脳循環プログラムg-RIPS-Sendai
異分野異業種研究交流会

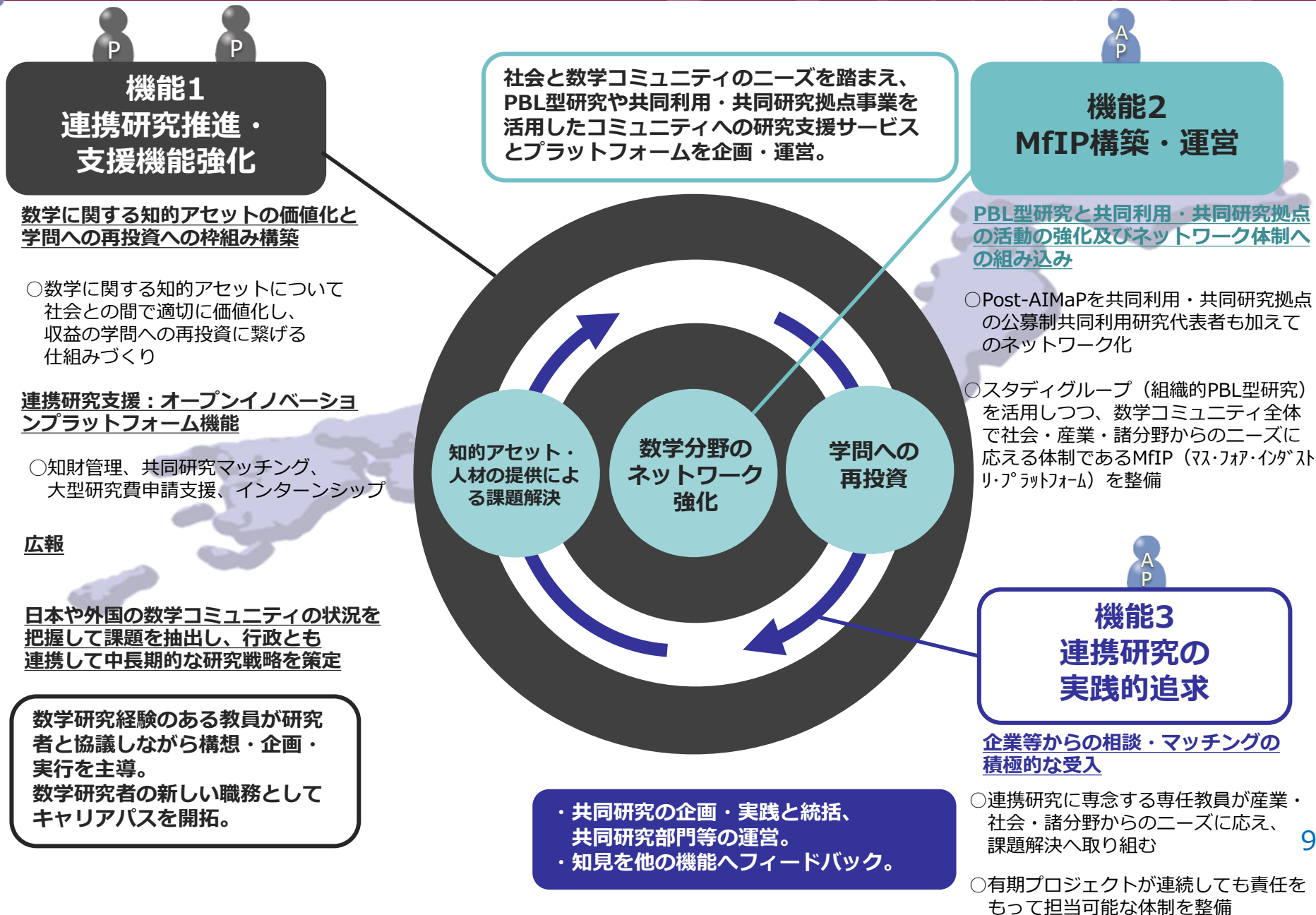


学協会の支援

JSIAM
The Mathematical
Society of Japan

MfIP東京拠点

若手研究者による最先端の
数学研究・産学連携研究
グローバル・スタートアップ・
キャンパス構想と連動
首都圏諸機関・産業界との連携ハブ





IMIオンサイト施設

2025年6月1日，経済学研究院との協力の下，新設．
 統計法に基づき，行政機関等の承諾を得た調査票情報を公益性のある学術研究等に利用できる．
 公的統計データへのアクセスを可能にする，セキュリティを確保した施設．学術研究や行政の政策立案（EBPM）のために有効に活用されている．

産業数理統計チュートリアル

毎年12月中旬に，他分野若手研究者，産業・行政などでの実務家を対象に実施。
 2025: 12/11-12 42名参加
 教員 6，研究員1，博士3，修士4，学部5，企業16，行政6

プログラム

日時	タイトル	レベル	講師	トピック	関連する前提知識
12月11日(木) 9:30 - 10:20	受付（稲盛財団記念館 稲盛ホール）				
12月11日(木) 10:30 - 12:00	t検定の数理的基礎	初級	廣瀬 雅代	統計的仮説検定 t分布 t検定統計量 様々なt検定	推測統計と統計的仮説検定の基礎 記述統計と確率分布の基礎（少なくとも正規分布）
12月11日(木) 13:00 - 14:30	漸近理論の基礎 ～統計学における無限の世界～	初級	廣瀬 慧	無限母集団 漸近理論の具体例 最尤法 一貫性、漸近正規性 大数の法則、中心極限定理	極限の基礎 確率分布の基礎 テイラー展開
12月11日(木) 14:50 - 16:20	線の下線形代数： 統計解析の視点から	初級	松江 要	連立方程式としての定式化 相似変換 固有値・固有ベクトル 対称性	行列の和と積 逆行列
12月12日(金) 10:30 - 12:00	主成分分析の基礎と周辺	初級～中級	倉田 遼人	主成分分析(PCA)とは 実行例と結果の解釈 確率分布との関連 PCAに関連する話題	行列の固有値・固有ベクトル 記述統計の基礎（データの平均値、分散、共分散、相関係数） 確率分布の基礎
12月12日(金) 13:00 - 14:30	ベイズ線形回帰の基礎	中級～上級	徳田 悟	ベイズ線形回帰	確率分布の基礎 最小二乗法 微分積分
12月12日(金) 14:50 - 16:20	RIによる統計解析の基礎	初級～中級	藤野 友和 (福岡女子大学)	Rの環境設定 R言語の基礎 RIによる仮説検定 多変量解析	記述統計の基礎 仮説検定 多変量解析

▶ 講義時間の制約に合わせて一部を省いたり追加することもある。

初級: 簡単な確率の計算や線形代数・微積分をある程度理解していることが望ましい
 中級: 推定・検定を勉強したことがあることが望ましい
 上級: 数理統計を一通り学んだ程度の知識があることが望ましい



数学の種

カタログに掲載された所属の研究を「数学の種」として要約しました。
理論的な面から応用的な面、過去の成果から今後の目標までを六項目で簡潔に紹介しています。
詳細は最左列のページ番号をご参照の上、カタログの本文をご覧ください。

IMIウェブページ > 2025年度研究・技術カタログ

掲載ページ	名前	職位	(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
数学テクノロジー先端研究部門								
1	神山 直之	教授	グラフを代表とする離散的な構造を持つ最適化問題である離散最適化の研究	離散的な構造を持つ最適化問題の性質の理解、効率的なアルゴリズムの開発	離散最適化における古典的な問題に対する結果の拡張と、制度設計や都市計画における最適化問題のアルゴリズム的側面の研究	離散最適化における重要な未解決問題の解決、周辺分野の知見を取り入れた離散最適化の新たな展開の提示	制度設計や都市計画から生じる現実問題への技術の応用	マルチエージェントシミュレーション等の技術との融合によるモデル化技術の更なる発展
2	グエン・ティン・ホア	准教授	力学系のモデリング、安定性解析、最適化、制御、マルチエージェントシステム、サイバーフィジカルシステム。最適化	複雑な系の力学を分析、制御、最適化するための体系的手法の導出	時間不変およびランダムスイッチング通信トポロジー、時間遅延、外乱、システム制約の下で、線形および非線形方程式で記述される複数の力学系のコンセンサスと形成のための制御設計手法; 等式および不等式制約の両方を持つ凸非線形最適化問題に対する分散最適化アプローチ	マルチエージェントシステム、複雑ネットワーク、社会ネットワークなどを含む複雑システムのダイナミクスを特徴付け、探索するためのAIベースのアプローチと、分岐理論や微分幾何学理論に基づく解析手法の開発。	スマートグリッド、サイバーフィジカルシステム、パワーグリッド、電化輸送カプリングの最適な運用と制御、ロバスト性のための新しいアプローチ、および光無線電力伝送システムの特性評価	複雑系の理論的発展: AIに基づく手法と分析手法のギャップを埋めるだけでなく、それらを組み合わせることで、複雑系を分析、設計、最適化するためのより効果的なアプローチを導き出す。
3	武内 太貴	助教	熱の拡散・流体の運動・走化性現象などの数理モデルの解析	種々の初期値や外力に対する数学的な時間大域解の一貫存在と、その解の詳細な性質を明らかにする	極めて特異な初期値や外力に対して、また煩雑な非線形境界条件に対しての数理モデルの一貫可解性を示した	多様な領域上、あるいは種々の物理現象を反映させたより複雑な数理モデルに対しても類似の議論が成立すること、また逆に数学的な議論の限界を示す否定的な結果を得ること	数学的に保証された解の一貫存在定理をもとに、対応する数理モデルの数値シミュレーションによる結果の信頼度を高める	数理モデルの理論的結果から対応する物理現象を予測することで、気象予報の精度を高めたり、がん細胞の早期発見や抑制技術に応用する
応用理論研究部門								
4	梶原 健司	教授	卵、蝶の翅、日本刀などに見出される、人が美しいと感じる形状(美的形状)の幾何学	上記の形状を記述する曲線・曲面の数学的特徴(曲率、対称性)の抽出と一般化	ユークリッド幾何の拡張である相似幾何における「不変形状」としての記述と、それに基づく拡張(離散化、高次元化)	ユークリッド幾何・相似幾何と異なる幾何学における不変形状としての美的形状の探索	車両、船舶、建築等の工業デザイン分野での、デザインの改善のための1手法としての応用	美的性と効率性・力学の合理性の両立を図ることによる、設計、施工、製造等の高付加価値
5	溝口 佳寛	教授	計算モデルの持つ性質を形式的に定式化した数学的に証明すること。	新たな計算モデルの提案とその実応用に役立つ形式体系の構築。	さまざまな形式証明支援系の開発と証明ライブラリの蓄積、航空管制・鉄道運行に関わるソフトウェア検証例。	社会で利用されているシステムのソフトウェア検証に活用可能な数学理論の形式検証ライブラリの開発と応用。	安心・安全な情報・制御システムの構築と安全性の保証・証明。	世界デジタル数学ライブラリ(World Digital Mathematics Library)の作成、証明とプログラムの統一。
6	手老 篤史	准教授	様々な生物の行動制御	単細胞から高等生物までを繋ぐ行動原理の解明	単細胞生物の知的行動の数理モデルと人間の脳の数理モデル化	単細胞生物と人間の脳の共通数理モデル		
7	脇 隼人	准教授	最小化問題 / 最大化問題	最小化問題 / 最大化問題に対する効率の良いアルゴリズムの提案	多項式で記述されるような最適化問題に対する解法・アルゴリズムの提案とソフトウェアの開発	最適化問題に対するアルゴリズムのより厳密な性能評価	最適化問題に対するアルゴリズムはさまざま考えられている。対象としている問題に対して、どれを使うべきか評価したい	現実で現れる最適化問題を解く場合、「ソフトウェアで解いてみないと解けるかわからない」ということがよくある。アルゴリズムの性能評価法を確立することで、このような疑問が解く前にかかるようにしたい
8	高瀬 裕志	助教	非適切問題に対する安定性理論	不安定構造の解明と安定化	不安定な問題でも、実は極めて良い安定性構造があることを発見した。	良い安定性構造を抽出し、いつそれが起こるのか判別する。	医学・工学等に現れる非適切問題を、正則化して数値的に解く。	安定性解析と数値解析の融合
基礎理論研究部門								
9	落合 啓之	教授	式や形。(データやグラフも含む。)	規則性を発見する。	格別な関数(特殊関数)の性質を得た。	(規則性を用いて) 未来を予測する。	近似誤差や収束のスピードを厳密に見積もることができる。	時系列データを含むマルチパラメータ化。
10	佐伯 修	教授	図形などの幾何学的対象やその構造。大規模データの幾何学的可視化。	幾何学的対象上の関数や写像の特性的振る舞い(特異点)を通した構造の解明。またそれを用いた可視化手法の開発。	特異ファイバー理論の確立。単純な特異点のみの写像を許容する構造の決定。可視化で重要なレーブグラフ理論の基礎づけ。	幾何学的対象上の写像の特異点の単純化と構造の関係の解明。レーブグラフの一般化であるレーブ空間理論の基礎づけ。	特異ファイバー理論を用いたデータ可視化新手法の開発とその実装。レーブ空間理論を用いたデータ可視化新手法の開発を目指す。	写像の特異点の単純化を通した4次元可視化ポアンカレ予想の解決への貢献。特異点理論を用いた新たな位相的データ解析手法の開発。
11	白井 朋之	教授	いたる所にあらわれるランダムな現象	ランダムな現象に対する種々の極限定理の研究	代数的構造をもつランダム点過程の構成	種々の現象に潜むランダムネスを定量的に明らかにすること。	ワイヤレスネットワークにおけるSINR研究への応用	
12	小谷 久寿	助教	数論や幾何学における類似性・共通構造	数論と位相幾何学の類似性を調べたり、それにより数論や位相幾何学の理解を深めること	数論と位相幾何学の類似性からガロア群の元に対する不変量を導入し、その性質を調べた。	グラフに付随する積分と関連する数論的関数や位相不変量について、その性質や相互の関係性を調べること	グラフや群から得られる組み合わせ論的な新しい関数の発見	位相幾何学と数論との繋がりにより良い理解とそれによる関連分野の波及効果



大阪府立大手前高校マスタア-2024

2024年12月25日・26日

講義1：数学の楽しみ（佐藤文一教授）

講義2：活用されている数学（石塚裕大助教）

講義3：数学の先端研究（松江要教授）

事前問題+追加問題を配付して、小グループ・全体で議論・発表

参加者：高校1・2年生 23名，引率教員3名

企画は楽しかったか？

	男性	女性	総計	%
とても楽しかった	10	11	21	91%
やや楽しかった	1	1	2	9%
総計	11	12	23	100%

難しかったか？

	男性	女性	総計	%
とても難しかった	4	6	10	43%
やや難しかった	6	6	12	52%
ちょうどよかった	1		1	4%
総計	11	12	23	100%



IMI出前授業（協力：福岡県教育庁）

新宮町立新宮東中学校 2024年11月28日（木）

担当：廣瀬雅代准教授「確率の不思議：不確かな現象に対するツール」

参加者：中学2年生・160名

大野城市立大野中学校 2024年11月25日（月）

担当：落合啓之教授

参加者：中学2年生・160名

福岡県立宗像中学校 2025年7月11日（金）

担当：廣瀬慧教授「データの背後にある「構造」を見抜く」

参加者：中学3年生・78名

福岡県立須恵高等学校 2025年12月8日（月）

担当：倉田澄人准教授「数理モデルと「良いモデル」の選び方」

参加者：高校1年生・52名



九州大学IMI x 福岡県教育庁

MATH for the FUTURE

福岡県高校生対象

第1回2025年7月30日

92名（生徒85，教員4，保護者3）

第2回2025年12月22日

96名（生徒92，教員4）



福岡県立明善高校マスタア-2024

2025年3月21日

担当：手老篤史 准教授

参加者：高校1・2年生 12名，引率教員2名

講義1:数理モデル概説（手老）

講義2:マルコフ連鎖（梶村(M1)）

講義3: SIRモデル（原田(M1)）

- 今後の経済・社会の動向・方向性
- 今後の方向性を踏まえた、数学・数理科学への期待
- 今後の産学連携のあり方 など

の観点から、産業界・地域社会からのアドバイスを受け、IMIの国際的研究拠点としてのさらなる発展と、IMIが目指す「数学を活用した豊かで持続可能な社会の構築」実現に繋げる



産業界・地域・社会と共に創る研究所へ！



Institute of Mathematics for Industry
Kyushu University

アドバイザリー委員（五十音順）

飯田 唯史	ソフトバンク株式会社 常務執行役員 兼 CISO
大田 佳宏	Arithmer 株式会社 代表取締役社長 兼 CEO
上田 哲子	福岡県 副知事
岡本 青史	富士通株式会社 執行役員EVP 富士通研究所長
岸本 悟	九州旅客鉄道株式会社執行役員 鉄道事業本部 事業統括部長
佐田 豊	株式会社東芝 上席常務執行役員
土田 雅也	株式会社三菱UFJ銀行 シニアフェロー
津野 喜久代	九州電力株式会社 執行役員 人材活性化本部長

第1回アドバイザリーボード（2025年1月24日）



主な指摘事項

- 事業にはデータの活用が不可欠。特に、最適化。それに向けた、人材の育成・活用、最先端の研究についての IMI に対して強い期待
- 生成 AI や量子コンピュータなどの技術の発展が数学に与える影響、および、これらの産業応用の可能性の認識が必要
- 数理の博士人材の活用には、当該人材が社会への感度を上げられるよう大学教育を改善すべき
- 中高生へのアウトリーチ活動の好評を受け、中等教育から社会における数学の活用事例を引き続き紹介していくことに期待
- 最先端の数学を社会実装するプロセス自体の最適化も課題