

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 ニュースレター

Institute of Mathematics for Industry
Kyushu University

NEWS LETTER



〒819-0395 福岡市西区元岡744番地
TEL: 092-802-4402 FAX: 092-802-4405
ホームページ
▶ <http://www.imi.kyushu-u.ac.jp/>
共同利用・共同研究拠点事務メールアドレス
▶ imikyoten@jimu.kyushu-u.ac.jp

第26号

2022年2月発行

巻頭言

人類未曾有の危機の真ただ中、2022年が明けました。先行き不透明ではありますが、その中にも光を見出し、何とか世界の人々が力を合わせてこの事態の解決へと向かうことを祈るばかりの今日この頃です。

さて、2021年はIMIにとっても様々なことがあった1年でした。4月には設立10周年を無事に迎え、5月にはその式典も緊急事態宣言下のオンライン開催とは言え、皆様方のご協力により執り行うことができました。ご挨拶やご講演をいただきました皆様をはじめ、関係各位にはこの場をお借りして感謝申し上げます。なお、その際に「IMI宣言2021」を発売し、それに賛同していただける方からの温かい励ましも、たくさんいただいております。また、ほぼ同時に始めました九州大学基金「産業数学人材育成プロジェクト」（使途特定寄附）にも、これまでに多くの皆様から浄財をいただいております。身が引き締まる思いがいたします。こうした皆様からの大きな期待に十分に答えることができるよう、所員一同新たな気持ちのもと最大限の努力をしてゆきたく思っております。

具体的な動きとして、2022年度から、「産業数学の先進的・基礎的共同研究拠点」としての新たな取り組みを始めるべく、準備が始動しております。国際的な活動を活発化するために、国際プロジェクト研究を国際公募により実施します。また、研究代表者が女性研究者であることを要件とする女性研究者活躍支援研究を開始いたします。また、これまでも若



マス・フォア・イノベーション連係学府設置の記者発表にて

手研究者の枠を設けてきましたが、さらに若手・学生研究として、学生が主体的に行う企画をより強力に支援致します。なお、これまでは年に1回程度の応募の機会しかありませんでしたが、2022年度からは、オンライン開催の企画であれば常時応募することを可能にいたします。こうした活動を通して、産業数学の学術としての発展と社会への浸透をさらに活発に推進してゆく所存でおりますので、皆様方のご支援・ご協力をどうぞよろしくお願い致します。

もう一つ、IMIの大きな動きとして、「産業数理統計研究部門」の新設が4月に予定されております。これまでも、産業数学の諸活動において数理統計学は重要な役割を担ってきたことは言うまでもありませんが、第6期科学技術・イノベーション基本計画での数理・データサイエンス・AIへの言及をはじめ、社会的要請がこれまでにないほどの高まりを見せている中、そうした要請に応えるべく、九州大学の他部局の協力も得て、新たに設置することにしたものです。これにより、これまでも九州大学数理の伝統的な特色であった統計分野をさらに強化し、産業界や諸科学分野の支援活動を始めるべく、計画を進めております。

昨年度、幸いにも九州大学が指定国立大学法人に指定されました。その中で、様々な分野連携の学術的基盤となる数学・数理科学の研究と社会連携を推進するIMIへの期待が、大きくクローズアップされています。それは人材育成の観点からも同様であり、この4月には、数理学府、システム情報科学府、経済学府を連係協力学府として、「マス・フォア・イノベーション連係学府」が発足します。これは九州大学で研究科等連係課程の制度を用いたものとして初めての連係学府となります。これによりIMIを核として進んでいる「マス・フォア・イノベーション卓越大学院プログラム」を全学的に一体的に実施してゆくことができます。この連係学府の活動をIMIの様々な活動とリンクさせることで、大きな相乗効果が得られるものと期待をしております。何より、若い学生達が、異分野連携で大きな力を発揮して社会の様々な局面で活躍できる人材として巣立っていってくれることを願ってやみません。

2022年が、そして若い人たちの活躍の場である未来が、素晴らしいものとなるよう、皆さんでトラ（虎）イしていきましょう！

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 所長

佐伯 修

マス・フォア・インダストリ研究所設立10周年記念式典

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所(IMI)は、純粋数学および応用数学を流動性と汎用性をもつ形に融合再編しつつ、さらに産業界からの要請に応えようとすることで生まれる、未来技術の創出基盤となる数学の新研究領域であるマス・フォア・インダストリ(Mathematics for Industry)の研究を推進することを目的とし、2011年4月に設立されました。設立以来、産業界やさまざまな学術分野との連携および交流、そして研究のみならず人材育成を進めてまいりました。この度、IMIは2021年4月をもちまして設立10周年を迎えることができました。日頃の皆様方の多大なるご支援ご厚誼に感謝し、IMI設立10周年記念式典を2021年5月14日に開催させていただきました。開催形式は、昨今の新型コロナウイルス感染症の状況を鑑みまして、オンラインとさせていただきます。

記念式典は、佐伯修IMI所長の挨拶で開会し、石橋達朗総長をはじめ、来賓としてご参加いただいた塩原誠志氏(文部科学省研究振興局学術機関課 課長)、松本洋一郎氏(外務省 外務大臣科学技術顧問 外務省参与)、有川節夫氏(放送大学学園理事長)、中尾充宏氏(九州大学 名誉教授、早稲田大学 元教授、現招聘研究員)、若山正人氏(東京理科大学 副学長)、穴井宏和氏(富士通株式会社 富士通研究所 人工知能研究所 所長)、高田章氏(University College London 特任教授)に祝辞をいただきました。そして、Matt Ando氏(The University of Illinois at Urbana-Champaign 教授)、Konrad Polthier氏(Free University of Berlin 教授)、Philip Broadbridge氏(La Trobe University 名誉教授)、Wil Schilders氏(Eindhoven University of Technology 教授)からビデオメッセージを賜りました。



左から梶原副所長、石橋総長、佐伯所長
(写真撮影時のみマスクを外しています)

続く記念講演会では、平岡裕章氏(京都大学高等研究センター長ASHBi副拠点長 教授)より「トポロジカルデータ解析とデータ記述科学」、そして安生健一氏(株式会社オー・エル・エム・デジタル技術顧問、Director of CMIC, Victoria University of Wellington NZ)より「マス・フォア・CG ～これまでとこれから～」というタイトルで講演を行っていただきました。当日は、国内外から150名を超える方々に視聴いただき、盛会のうちに終了することができましたことを心より感謝申し上げます。

また、IMIは設立10周年の節目を迎え、今後の活動指針を示すため「IMI宣言2021」を発表させていただきました。詳細は<https://manifesto21.imi.kyushu-u.ac.jp/>をご覧ください。ご一読いただき、これからも皆様のご協力を賜れますと幸いです。

※御所属/御役職は2021年5月14日式典当時のものです。



塩原 誠志
文部科学省
研究振興局学術機関課
課長



松本 洋一郎
外務省
外務大臣科学技術顧問
外務省参与



平岡 裕章
京都大学高等研究
センター長
ASHBi副拠点長 教授



安生 健一
株式会社 オー・エル・エム・
デジタル 技術顧問、
Director of CMIC,
Victoria University
of Wellington NZ

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 **神山 直之**

受賞の紹介

藤澤教授の研究チームがスーパーコンピュータ富岳を用いて Graph500ベンチマークテストにおいて4期連続で世界1位を達成

九州大学IMIの藤澤 克樹教授、理化学研究所(理研)、株式会社フィックスターズ、富士通株式会社による共同研究グループは、スーパーコンピュータ「富岳」のフルスペックを用いた測定結果で、大規模グラフ解析

に関するスーパーコンピュータの国際的な性能ランキングである「Graph500」における性能向上に成功し、世界第1位を2021年6月に続いて4期連続で獲得しました。このランキングは、HPC(ハイパフォーマンス・コンピューティング:高性能計算技術)に関する国際会議「SC21」の開催に合わせてGraph500 Committee から11月15日(日本時間11月16日)に発表されました。大規模グラフ解析の性能は、大規模かつ複雑なデータ処理が求められるビッグデータの解析において重要な指標となるものであり、世界最高性能を達成した技術を用いて、民間企業とのアプリケーション開発(スマート工場、MaaS(配送最適化)等)を推進しております。



九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 藤澤 克樹



河原教授が人工知能学会2020年論文賞を受賞

この度は、上記の賞をいただき大変光栄です。受賞対象となる論文「能動的変化検知」は、京都大学の鹿島久嗣教授、及び林勝悟氏との共同研究の成果を報告したものになります。自身はこれまで、統計的機械学習と呼ばれる分野を専門として研究活動を続けてきました。その中で、機械学習に基づく時系列データの解析・予測を一つの主要なテーマとして継続的に取り組んできましたが、変化点検知はその重要な問題の一つです。変化点検知は、データの背後にあるモデルが変化する時点を、時系列データのみから推定する問題で、多くの工学的場面で応用されます。今回の論文は、できるだけ少ないデータを用いて学習するためのデータ取得を最適化する枠組みである能動学習を組み入れた、変化点検知のアルゴリズムを提案し、その有用性を確認しました。変化点検知の応用場面をさらに広げる重要な成果だと考えています。今回の受賞を励みに、今後より良い研究ができるように努めていきたいと思っております。



九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 河原 吉伸

縫田教授の著書「耐量子計算機暗号」が大川出版賞を受賞

この度は私の著書が上記の賞をいただき誠に光栄に思います。近年は量子力学の原理に基づく次世代コンピュータである量子計算機の研究開発が盛んですが、こうした強力なコンピュータの実現は暗号を解読したい攻撃者の攻撃力を増すことにもつながります。本書の書名にもなっています「耐量子計算機暗号」は、量子計算機が本格的に実現した後も安全性が保たれると見込まれる暗号技術を指します。その概念が提唱されて20年ほど経ち、この分野が活発に研究されていますが、この分野の数学的・技術的な基礎を幅広くまとめた専門書は和書では本書以前には存在しませんでした。特に、元々暗号分野にいる方々に読んでいただくだけでなく、数学など他分野の方々がこの分野に参入する際の足掛かりになればとの想いで本書を執筆しました。今回の受賞を一つの追い風として、今後も本書を多くの方々に読んでいただき、本書をきっかけとして耐量子計算機暗号の研究に参入する方々が出てきてくだされば著者として嬉しく思います。



九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 縫田 光司

協准教授が Asian Journal of Control 4th Kimura Best Paper Award を受賞(共著)

IMIの協准教授と九州工業大学の瀬部昇教授の共著論文「Reduction of H^∞ state feedback control problems for the MIMO servo systems」が、制御工学分野の国際論文誌Asian Journal of Controlの4th Kimura Best Paper Award (2020年最優秀論文賞)に選出されました。本賞は、Asian Journal of Controlにおいて、2020年に出版されたおよそ200本の論文のうちから1本に贈られたものです。



九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 協 隼人

新任教員の紹介

2021年4月1日付で先進暗号数理デザイン室の教授に着任しました。私は暗号分野の中では主に基礎理論や公開鍵暗号技術の安全性解析、秘密計算(プライバシー保護データ解析)技術などを研究しており、また数学分野では組合せ論的群論を専門にしています。暗号に数学が役立っていることは世の中にもだいぶ知られてきていると思いますが、私のこれまでの暗号の研究では、数学の定理や概念といったわかりやすい要素だけでなく、問題に対する数学的な視点や取り組み方といった内面的な要素も大いに役立っていると実感しています。今後も暗号と数学の両分野の研究活動を通じて、IMIが発信する「マス・フォア・インダストリ」の発展に貢献していきたいと思っています。よろしくお願いたします。



九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 縫田 光司

応用理論研究部門・助教に2021年3月から着任いたしました。主な関心は理論計算機科学にあり、その関連で近年は、オートマトン理論・形式言語理論と古典群論・ガロア理論の融合領域の研究を進めています。理論計算機科学という応用数学的な側面もありますが、私は理論計算機科学の基礎科学的な側面に、自身の研究の軸足を置いています。

素朴には、この研究の背後にあるのは「数学という人間の学問・言語体系を特徴付けるものは何か」という疑問です。その関連で自然科学や社会科学で数学が果たす役割にも広範に関心があります。研究活動と並行してIMIでの社会連携活動に携わり、数学が社会に提供できるものを模索しながら、IMIの掲げる目標に貢献できればと思います。

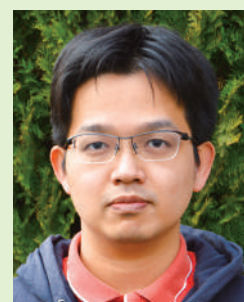


九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 浦本 武雄

2021年3月1日付でIMI基礎理論研究部門、特定プロジェクト助教として着任いたしました。専門は数論的不変式論と呼ばれる分野で、整数論や数論幾何学に現れる取り扱いの難しい対象について、その統計的な振る舞いを調べることを目標としています。高度な手法から基本的なアイデアまで、非常に多種多様な道具や発想を用いることができる分野です。

また前職でのご縁から、分子生物学や統計物理等の共同研究に携わっています。専門分野の対象が直接に共同研究に役立つことは少ないのですが、それぞれの基本的な部分でお互いに刺激を受けた経験から、相互の問題意識や手法等を共有し、あわよくば精密化することを目指して議論に携わっています。

IMIでは卓越大学院プログラムについての業務を主に担当しています。他業種や他分野との共同研究に携わっていく学生に、自分の経験を還元していければと考えています。



九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 石塚 裕大

FMfI2021

2021年12月13日から16日にかけて、Forum "Mathematics for Industry" 2021 - Mathematics for Digital Economy - (FMfI2021)が、ベトナム・ハノイを拠点とするVietnam



Institute for Advanced Study in Mathematics (VIASM) をホストとして開催されました。IMIが主体となって2010年に開始し、The Asia Pacific Consortium of Mathematics for Industry (APCMfI)の主軸イベントに位置付けられるForumですが、昨年はコロナ禍により未開催となり、今年はオンラインでの開催となりました。Special session 'Mathematics of Covid-19'を設けるなど、時代に即した産業数学のあり方が、アジア太平洋地域を中心とする研究者により活発に発表・議論されました。ポスターセッションでは、IMI学術研究員の軸丸芳揮さんの発表がExcellent Poster Awardを受賞しました。

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 鍛冶 静雄

SGW2021

スタディグループ・ワークショップ(SGW)は、産業界・自治体・病院などの様々な分野から問題提供者を募り、数学の研究者・学生が問題提供者と協力して解決を目指すイベントで、九州大学では2010年より毎年開催されています。本年は、有限責任監査法人トーマツ 海老崎美由紀氏、早稲田大学 岩沢宏和氏、あいおいニッセイ同和損害保険 渡辺重男氏から問題「激甚化する水災に対する補償スキームをどのように構築・拡大するかー保険による社会的課題の解決」を、また、九州大学大学院法学研究院 寺本振透氏から問題「ファイアウォールの効果をモデルで検討してみる」を提供いただいて、2021年7月28日から8月3日にかけて開催されました。期間中はオンラインと現地参加を併用するハイブリッド形式で問題解決に向けた取り組みがなされ、さらに一部は会期後も継続した研究に繋がっています。



九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 鍛冶 静雄

第66回 国立大学附置研究所・センター会議 第1部会シンポジウム

本シンポジウムは、国立大学附置研究所・センター会議第1部会に所属する研究所・研究センターの研究成果やその意義を、一般の聴衆へ広報する目的で、当部会が毎年開催しているものです。本年度は、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所の企画により、「数学のチカラ」と題してシンポジウムを開催いたしま



した。シンポジウムでは、久枝良雄九州大学理事・副学長による開会挨拶の後、理化学研究所数理創造プログラム 初田哲男プログラムディレクター、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 藤澤克樹教授、富士通株式会社人工知能研究所 穴井宏和所長、九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 富安亮子准教授の4名による講演が行われました。講演では、数学の理論的な基礎づけから諸科学分野への展開や社会との関わりまで、数学の多様な側面についての活発な議論や質疑応答が行われました。オンラインでの開催とはなりませんが、345名もの非常に多くの方に参加して頂きました。高校生の参加者も目立ち、社会における数学への関心の高まりを感じる盛況な会となりました。

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 河原 吉伸

本年度の共同利用

プロジェクト研究 2021年度テーマ「防災のための数理サステナベーション」

プロジェクト代表者：村井 政徳(清水建設株式会社)、福本 康秀(九大・IMI)

プロジェクト研究 短期共同研究

- ▶ 位相的データ解析の理論と応用 沼田 泰英(信州大・理学) [2020年度繰越]
- ▶ 燃焼・消炎機構の数理に基づく火災・爆発の安全対策 桑名 一徳(東京理科大・理工)
- ▶ クラスタリング技術を用いた土砂災害シミュレーションの高度化 松浦 一雄(愛媛大・理工)
- ▶ 斜面崩壊発生メカニズムの追求と環境負荷低減型斜面災害対策 ハザリカ ヘマンタ(九大・工学)

若手研究 短期共同研究

- ▶ 高次元多様体の世界の幾何的構成的な理解と高次元データへの応用 北澤 直樹(九大・IMI) [2020年度繰越]
- ▶ 格子暗号の実用化に向けた研究 王 イントウ(JAIST・情報科学)
- ▶ 実社会に見られる複雑なネットワークと無限粒子系の交差点Ⅱー複雑ネットワーク上の情報流ー 長田 翔太(九大・IMI)
- ▶ 代数的言語理論と類体論の新しい接点の追求 浦本 武雄(九大・IMI)
- ▶ ラマヌジャングラフの整数論による耐量子計算機暗号へのアプローチ Jo Hyungrok(横浜国立大・先端科学)

若手研究 短期研究員

- ▶ 特異点論の視点からの異分野探訪 加葉田 雄太朗(長崎大学・情報データ科学) [2020年度繰越]
- ▶ 高機能耐量子電子署名方式の考案 王 イントウ(JAIST・情報科学)

一般研究 研究集会Ⅰ

- ▶ 進化計算の数理 濱田 直希(KLab株式会社) [2020年度繰越]
- ▶ 【中止】時間・量子測定・準古典近似の理論と実験ー古典論と量子論の境界ー 丹田 聡(北大・工学) [2020年度繰越]
- ▶ 実用逆問題とその展望 滝口 孝志(防衛大・数学教育) [2020年度繰越]
- ▶ 秘密計算・秘密分散の数理と実用の探求 穴田 啓晃(長崎県立大・情報システム)
- ▶ Perspectives on Artificial Intelligence and Machine Learning in Materials Science Daniel PACKWOOD(京大・iCeMS)

一般研究 研究集会Ⅱ

- ▶ 解析から設計に向けたオプショナル数理学 佐久間 弘文(ドレスト光子研究起点) [2020年度繰越]
- ▶ 材料科学における幾何と代数Ⅱ 松谷 茂樹(金沢大・自然科学)
- ▶ Fiber Topology Meets Applications 2 櫻井 大督(九大・RIIT)

一般研究 短期共同研究

- ▶ 数式処理研究と産学連携の新たな発展 横山 俊一(東京都立大・理学) [2020年度繰越]
- ▶ 【中止】グラフ深層学習への群論的アプローチ 三内 顕義(RIKEN AIP) [2020年度繰越]
- ▶ 環境負荷を考慮した航空経路の多目的最適化 Hiroshi Yamashita(German Aerospace Center (DLR))

本年度の刊行物

- ▶ マス・フォア・インダストリ研究, No.23 (https://www.imi.kyushu-u.ac.jp/publishes/pub_inner/id:5を参照)

本年度の表彰等

- ▶ 河原 吉伸：人工知能学会2020年論文賞
- ▶ 脇 隼人：Asian Journal of Control 4th Kimura Best Paper Award 受賞(共著)
- ▶ 縫田 光司：著書「耐量子計算機暗号」大川出版賞受賞
- ▶ 藤澤 克樹：スーパーコンピュータ富岳を用いてGraph500ベンチマークテストにおいて4期連続世界1位を達成
- ▶ 池松 泰彦：(プレスリリース)量子コンピュータでも解読できない安全な暗号技術を開発
- ▶ 河原 吉伸：(プレスリリース)「誰を見てどう動いたか」理論とデータから推定できる機械学習技術を開発

<2022年度より新設> IMI共同利用研究計画 随時募集枠公募

本研究所では、2022年1月31日で締め切った2022年度共同利用研究計画公募とは別に、研究集会(Ⅱ)オンライン型について、2022年3月1日より2023年1月10日の間、常時申請を受け付けることといたしました。申請は毎月10日に締め切り、審査の上で同じ月の月末までに研究代表者に採否を通知します。予算が超過した場合は上記期間内であっても申請を締め切ります。詳細は拠点のホームページをご覧ください。<https://joint.imi.kyushu-u.ac.jp/>



Joint Research Center for Advanced and Fundamental Mathematics-for-Industry

文部科学大臣認定「産業数学の先進的・基礎的共同研究拠点」
九州大学マス・フォア・インダストリ研究所

