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·共同研究拠点事務アドレス▾
kyoten-jimu@imi.kyushu-u.ac.jp

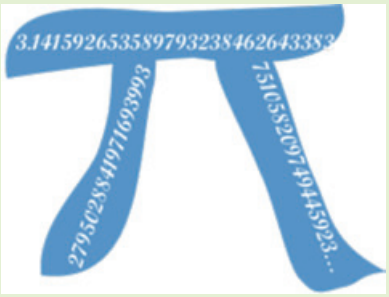
第17号
平成31年2月発行

巻頭言

マス·フォア·インダストリ研究所(IMI)の福本康秀前所長の任期満了に伴い、平成30年10月1日より所長の任に就きました、佐伯修です。まだ所長として、右も左もわからない状況ですが、IMI、ひいては国内外の産業数学コミュニティの発展のために全力を尽くす所存でおります。今後とも、どうぞよろしくお願い申し上げます。

さて、世の中はAIブームの真っただ中にあります。国の総合科学技術·イノベーション会議でも、わが国初のAI国家戦略の策定が話題になり、AI人材育成の重要性が強調されております。今後、そうした動きが加速されることが予測される中、数学の果たす役割はますます重要性を増すことになると思います。

思えば、小学校以来、九九から始まり、文字式の計算、2次方程式などの中学校での数学を経て、微分積分、ベクトルなどを高校時代に習いました。因数分解など(日常生活では)何の役にも立たないと言われていた時代もありましたが、今やこれらは基礎中の基礎、我々をとりまく日常のほぼいたるところで、生活を支えています。そうした事柄の中に、今後はAIリテラシーも入ってゆくことになります。理系·文系を問わず、すべての人がAIリテラシーを身に着ける時代が、もうすぐそこに来ています。それにより、AI人材のすそ野が広がり、わが国だけでなく世界にイノベーションを起こして技術革新を引っ張ってゆく人材が生まれることも、こうして期待できることになるでしょう。



この文章を読んでいる皆さんは、どうでしょう、数学は好きでしょうか、あるいは苦しめられた嫌な思い出でいっぱいでしょうか。私は、数学は、人間の知的好奇心を喚起してくれる、とてもありがたいものと、個人的には思っています。子供のころ、円周率が巡回しない無限小数だというのが、気になって仕方がなかったことを覚えていて、なんとか手計算で計算してみようなどと、とんでもないことを考えたこともありました。楽しい、というより、不思議で仕方がなかったのだと思います。そういう懐の深さが数学にはあります。数学に限らず、似たようなことは理学一般にも通じることだと思います。

ですので、AIリテラシーを学ぶ中にも、知的好奇心を喚起するものがあるはずです。単に、読み書きそろばんのように、技術として学ぶだけでない、そこに人間の創造力を使うことができる、挑戦的なものが隠れているはずだと思います。そういったことを、我々研究者が突き詰めてゆけば、新しい概念、新しい技術、そして新しい産業に結び付くことも夢ではありません。私はある意味、それに似た思いで、日々、IMIで産業数学の研究をしています。数学の研究を始めたころは、実データを解析することなどまったく考えもしませんでしたが、今は実データを前にすると、ワクワクするようになりました。そこに、新しい何かが眠っているようにも思えてきます。

なんだかとりとめのない文章になってしまいました。言いたかったことは、夢を持つことの大事さです。世の中、冷静に考えると、暗い出来事も多いかも知れません。しかし、夢を持ち続ければ、何かがきっと生まれるのだと思います。そして、そうした夢は、日常のささいなことから醸成されるのではないでしょうか。さらにそうした夢を単に砂上の楼閣にしないために、どんなにゆっくりでも良いから、前に進むことだと思います。そう信じて、私も日々の精進に努めてまいりたく存じます。

とは言っても、一人でできることは限られています。IMIの所員の皆さん、そして産業数学コミュニティの皆さんと力を合わせて、未来を創る作業を協働できれば、これにかわる喜びはありません。今後とも、どうぞよろしくお願い申し上げます。

さて、大変悲しいことに、共同利用·共同研究委員会委員としてIMIを支援してきて下さいました杉原正顯教授(青山学院大学)の訃報が入りました。ここにご冥福をお祈りいたします。

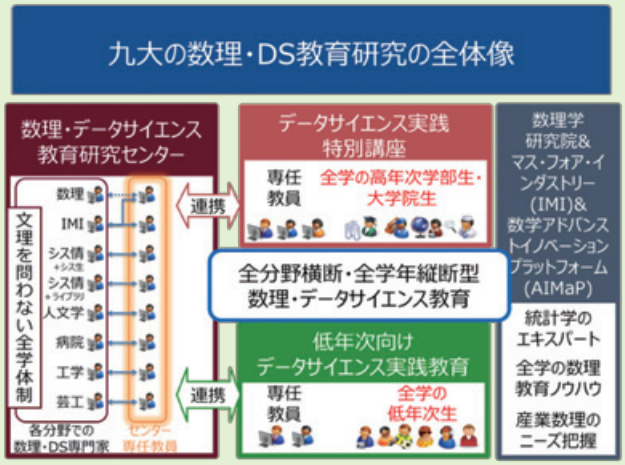
九州大学
マス·フォア·インダストリ
研究所 所長
佐伯 修

九州大学数理・データサイエンス教育研究センター

第5期科学技術基本政策(平成28年1月閣議決定)においては、「超スマート社会」(Society5.0)の実現が謳われています。ここで描かれる豊かな未来社会の実現のためには、数学に裏打ちされたAI(人工知能)等の高度なコア技術の開発が必要です。そして、その人材育成のためにリテラシーとしての数理・データサイエンス教育が求められています。この教育カリキュラムは、文系・理系を問わず、全ての学部の大学生を対象に開発され実施されます。そして、将来的には、高校生、中学生、そして、小学生の算数やプログラミング教育から接続されるリテラシー教育カリキュラムです。文部科学省は平成28年6月、数理及びデータサイエンスに関わる教育強化の取組」を実践するセンター設置を計画しました。そして、九大と北大、東大、滋賀大、京大、阪大の6大学がセンター設置拠点校として選定されました。そして、九州大学数理・データサイエンス教育研究センターが平成29年10月1日に設置されました。同センターは内田誠一教授(システム情報科学研究院)をセンター長として、16名の教員(7部局、専任8名、兼任8名)からなる学内共同教育研究センターです。6つの拠点校はコンソーシアムを構成し、数理・データサイエンス教育研究のためのカリキュラムや教材の策定について連携しています。

九大のセンターは3つの部門からなります。(1)数理・データサイエンスコア部門においては、新たにデータサイエンス概論の講義、および、演習を実施しています。低年次向けの講義は全学の約4分の3の学生に実施されています。高年次向けの実践教育は分野を問わず希望者向けに週4コマの講義および夏休み中の集中講義を実施しています。また、企業向けの集中講義も実施しています。既に開発済の教材は、ホームページ(SlideShare)に公開されています。講義スライドは線形代数・確率統計の基礎、画像処理や深層学習の入門など16回分、演習スライドはPython言語について、処理系の実装方法とプログラミング入門の4回分が公開されています。なお、理系学部においては基幹教育としての基礎数学、数理統計学、学部教育としての統計科学、品質管理等が数理学研究院により、数理・データサイエンス教育カリキュラムとして実施されています。(2)他分野連携部門においては、学内のさまざまな部局固有の数理・データサイエンス関連の課題や技法の収集・整理を行います。そのために、研究支援、および、成果発表会を実施しています。そこでは、医学、材料科学、生化学、宇宙工学、プラズマ科学、金融工学、計量経済学、地球科学、農業科学、芸術工学、図書館情報学、土木情報学、統計科学、情報科学など、計30名強の九大教員によるさまざまなデータ解析の実践状況が紹介され、成果発表と交流会を行うことができました。(3) 学外連携部門においては、企業等を含めた産学間連携ネットワークの構築、および、コンソーシアムを中心とした他大学との連携ネットワーク構築に着手しています。そこでは、マス・フォア・インダストリ研究所(IMI)が毎年開催しているスタディグループワークショップ(SGW)を実践教育に活用しています。SGW自体も教育現場と考えることも出来ますが、数理・データサイエンス教育の動機付教材として、SGWの課題、成果、討論を整理する必要があります。また、IMIが受託している文部科学省委託事業AIMaP(数学アドバンストイノベーションプラットフォーム)の企画研究集会における数学技術相談事項も数理分野の教材開発へ活かす予定です。

本センターの当初計画は5年間で、現在、2年目の後半です。当初の予定よりも、遥かに広い分野での数理・データ解析の需要があり、私自身も驚いています。そして、広範囲であるにも関わらず、その繋がり、連携の機会がなかったことも認知されています。今後のセンターでの連携活動の重要性を実感しています。そして、さらに、数理・データサイエンス教育拠点コンソーシアムによる全国ネットワーク、また、AIMaPによる数学技術相談ネットワークでの今までにない連携に発展することを期待しています。私にとっては、新たな分野や研究者との連携や教育方法の模索など、まだまだ、手探りのところも多々あります。みなさまの、ご協力、ご助言をいただければ幸いです。よろしく、お願い申し上げます。



数理・データサイエンス教育研究センターホームページ

http://mdsc.kyushu-u.ac.jp/

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 教授
数理・データサイエンス教育研究センター副センター長
溝口 佳寛

8期連続で藤澤教授の研究チームがGraph500ベンチマークテストで世界1位を達成

理化学研究所（理研）、九州大学、東京工業大学、バルセロナ･スーパーコンピューティング･センター、富士通株式会社、株式会社フィックスターズによる国際共同研究グループは、ビッグデータ処理（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において、スーパーコンピュータ「京（けい）」による解析結果で、2018年6月に続き8期連続（通算9期）で第1位を獲得しました。このたび、米国のダラスで開催中の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「SC18」で11月13日（日本時間11月14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となるもので、「京」は運用開始から6年以上が経過していますが、今回のランキング結果によって、現在でもビッグデータ解析に関して世界トップクラスの極めて高い能力を有することが実証されました。本成果の広範な普及のため、国際共同研究グループはプログラムのオープンソース化を行い、GitHubレポジトリより公開中です。今後は大規模高性能グラフ処理のグローバルスタンダードを確立していく予定です。

九州大学 マス･フォア･インダストリ研究所 教授
藤澤 克樹

Best Presentation Award

Decentralized Control Design for User Comfort and Energy Saving in Multi-zone Buildings
In Proceedings of the 2018 5th International Conference on Power and Energy Systems Engineering (CPESE 2018), Nagoya, Japan

This research studies a multi-objective control problem for buildings where both energy saving and user comfort are considered in the design for HVAC systems. A graph-based mathematical model of a multi-zone building is obtained as a multi-agent system subjected to outdoor and indoor thermal disturbances. Each zone is treated as an agent, and thermal flows among zones are described by inter-agent connections. Then two control designs based on the pole placement and linear matrix inequality methods are proposed and compared on their performances through a numerical example.

Assistant Professor, IMI, Kyushu University
Nguyen Dinh Hoa

日本応用数理学会若手優秀講演賞受賞につき

この度、日本応用数理学会における「2017年度若手優秀講演賞」を受賞しました。

この賞は毎年秋に開催される年会において、当該年度4月1日現在で35歳未満である講演者として登壇した者の中で優れた講演発表を行った若手研究者に贈呈されるものです。

講演題目は「有限進行波の精度保証付き数値計算」でした。ある有限時刻で恒等的に0になる「絶滅」、またコンパクトな台を持つ「コンパクトン」進行波解の存在証明を計算機を援用して行い、かつ絶滅までの時刻やコンパクトンの台の大きさを陽に求める方法を提示するというものです。この話題は先に行った「微分方程式の爆発解の精度保証付き数値計算」ともリンクしており、解の存在の計算機援用証明だけでなく、諸々の特徴量も厳密計算できることを示し、かつ一見独立している現象の解の定性的･定量的特徴付けに一定の共通メカニズムがあることも暗に示しました。

賞をいただけた事もそうですが、それに伴い多方面の分野に関わる様々なコメントをいただき、それを新たな軸としたより強い「自分の色」を見出せることの方が個人的には大きなメリットだったりします。数理的側面:「内」と数学の「外」の両面で今回の話を大きく発展させられればいいのですが。

九州大学 マス･フォア･インダストリ研究所 助教
松江 要

新任紹介

2018年5月からIMIに着任いたしました加葉田雄太朗です（加葉田は「かばた」と読みますが、明太子の方とは関係はないようです）。2017年3月に北海道大学で学位を取得してから、2018年3月まで神戸大学でPDを、そして2018年の4月の1ヶ月間再び北海道大学でPDを経験した後に、九州にやって来ました。

私の研究テーマは写像の特異点論とその応用です。可微分写像の特異点は様々なところで現れる素朴な対象で、最近は、曲線や曲面など幾何学への応用の他にも、視覚の数理、固体物理、多目的最適化問題など異分野に現れる特異性の研究にも取り組んでいます。IMIでの活動を通して新しい応用のさらなる開拓を目指しています。

私は数理・データサイエンス教育研究センターにも所属しております。センターのスローガンの“Open Science and Open Education with Open Mind”を目指して、学生や教員が気軽に異分野交流がができるための場としてのIMI数理DSカフェの開催などの活動に取り組んでいます。

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 助教
加葉田 雄太朗

2018年2月1日付でIMI基礎理論研究部門に着任致しました。

主な研究テーマは、様々な科学に現れる界面ダイナミクスを数学的にモデル化した、曲面の発展方程式に対する挙動解析です。

特に、境界条件を付加することにより、曲面の挙動の性質は全く異なる場合があり、私は、接触角条件と呼ばれる境界条件を課した自由境界値問題に取り組んでいます。

具体的には、位相変化等の特異性を伴う曲面の発展に対する時間大域的な挙動解析と、曲面の漸近的な収束やその形状解析等の時間大域的な漸近安定性解析の2つを研究目標としています。

純粋数学の観点から研究を行なっていますが、動く曲面の挙動解析の結果は、物理的な結果との関連性が垣間見れることがあり、その関連性への興味は、私が現在の研究テーマに取り組んでいる理由の一つです。

産業界との連携においても、現象と数学を結べる仕事ができれば幸いです。

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 助教
可香谷 隆

2018年4月1日付で、IMI 数学テクノロジー先端研究部門の准教授に着任いたしました。

2008年に初めて職を得たのが福岡大学でしたので、10年ぶりに福岡の地へ戻ることになりました。

専門はトポロジー、特に代数的位相幾何学で、旗多様体やトーリック多様体といった良い群作用を持つ空間の位相を、代数や組合せ論を使って調べております。

また、数学の諸科学・産業応用にも興味があり、形状設計やトポロジーと機械学習を融合した手法の開発などに取り組んでいます。(写真は計算幾何により設計された可動式折り紙)

応用分野に携わる大きなきっかけとなったのは、IMI で毎年夏に行われている Study Group Workshop に参加して、コンピューターグラフィックスの課題に取り組んだことでした。今後は IMI の一員として、数学と諸分野を結ぶ機会を作ってゆくお手伝いが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 准教授
鍛冶 静雄

数学キャラバンの報告

去る2018年12月15日に、九州大学伊都キャンパスにおいて「第29回JST数学キャラバン　ひろがりゆく数学　in　福岡」が行われた。主に、高校生・一般を対象とした数学の講演会であり、これまで全国各地で行われてきたが、九州で開催されるのは初めてとのことである。あまりアクセスが良くないにも関わらず、およそ150人の数学ファンの来場があった（過去の数学キャラバンよりもずっと多いらしい!）。福岡県内だけでなく大分・佐賀・山口からも多くの方に来ていただき、改めて九州大学の九州における位置付けが重要であることを実感した。

講師は九大から2名、京大から1名、東北大から1名の新進気鋭の4人の数学者で、高校生でも分かるようにそれぞれのご研究のことを紹介していただいた。講演は分かりやすいだけでなく笑いもたくさん起き、また質疑応答の時間では高校生から的確な質問や素朴な質問がたくさん出て、おおいに盛り上がった。こういうやる気も元気もある生徒たちが数学科に入ってくれると活気づくなあと感じたものである。

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所
准教授
千葉 逸人

Forum “Math-for-Industry” 2018 報告

今回で11回目、アジア太平洋産業数学コンソーシアム(APCMfI)主催として4回目となるFMfI2018が、2018年11月17日～21日、上海の復旦大学にて開催されました。テーマは「Big Data Analysis, AI, Fintech, Math in Finances and Economics」で、復旦大学のJin Cheng先生のご尽力などにより、質の高い、素晴らしい講演をたくさん聴ける、非常に貴重な機会となり、大変な好評でした。講演中も参加者から多くの鋭い質問が飛び交い、その議論が講演終了後も続くなど、とても活発な雰囲気でフォーラムが進行してゆきました。そしてそれは若手研究者や学生を中心として行われたポスターセッションにも続き、最終日にはベストポスター賞、優秀ポスター賞の授賞式が盛大に行われました。今回のフォーラムで特に印象的だったのは、現地の中国人若手スタッフの献身的なお世話と、数学的な活力で、それはとても爽やかな感動を呼び起こしました。さて、次回のフォーラムは2019年11月17日～21日にニュージーランドのMassey大学で開催予定です。皆様奮ってご参加下さい!

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 教授
佐伯 修

SGW2018 報告

今年のスタディグループワークショップ（SGW2018）は2018年7月25日から27日まで九州大学伊都キャンパスにて、7月30日と31日は東京大学駒場キャンパスにて開催されました。今回は日本の企業から三件、東京大学付属病院から一件、福岡県糸島市役所から一件の課題提供がありました。初日は各課題について40分でご説明頂き、それをもとに出席者が取り組みたい課題を選び、翌日から各課題ごとにわかれてその解決に向けて議論を行いました。最終日7月31日の午後の成果報告会において、それぞれの議論の結果が各課題ごとに報告されました。

今年度ご提供頂いた課題は、結晶群から定まる原子配置の数学的解釈と新たな金属構造の解明、糸島市の観光・漁業・人口減少などの課題の数理モデル化と解決法の模索、個体溶媒電池の開発に関連したイオンの挙動の数学的理解、数学を用いた耐量子暗号の提案、複数枚の医療画像のズレの修正手法の開発・提案の五件と、材料・行政・燃料・情報・医療にまたがる幅広いテーマとなりました。成果報告会においては、グラフ理論やオリエンテーション問題、ランダムウォークや楕円曲面、深層学習の幾何学への応用など、実際的な問題への様々な数学的アプローチを用いた議論の内容が発表され、課題提供者や参加者も含めた活発な議論が展開されました。今後の更なる共同研究に繋がる発表もあり、実り多い五日間となりました。

最後に、課題提供者の皆様、ご参加頂いた皆様、特に議論を引っ張ってくださった学生の皆さんに心より御礼申し上げますとともに、SGW2018において得られた様々な共同研究・議論・縁が参加者皆様の今後の研究・開発のお役に立つことを期待しております。

九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 准教授
阿部 拓郎

今後の予定

IMI主催イベント

- H30.2.1　I2CNER/IMI Joint Workshop
  International Workshop on Applied Math for Energy:Applied Math Challenges In Energy Systems
  https://www.imi.kyushu-u.ac.jp/events/view/2431
- H30.2.21
  Hakata Workshop:Winter Meeting 2019～Discrete Mathematics and its Applications
  http://comb.math.kyushu-u.ac.jp/#e9mhcwpr

本年度の共同利用

プロジェクト研究　平成30年度テーマ「データサイエンスの進展とデータアナリティックスの拡大」
プロジェクト代表者　松岡 英俊（(株)富士通研究所）、西井 龍映（九州大学）

プロジェクト研究　短期共同研究

- 河川の水位予測の数理モデリングと精度検証　　松岡 英俊（株式会社 富士通研究所）

プロジェクト研究　短期研究員

- 混合効果モデルにおけるスパース推定のための条件付きAICの開発　　二宮 嘉行（統数研）

一般研究　研究集会Ⅱ

- 結晶転位の先進数理解析　　松谷 茂樹（佐世保高専･情報科学）
- ドレスト光子に関する基礎的数理研究　　佐久間 弘文（ドレスト光子研究起点･理事）
- 量子情報社会に向けた数理的アプローチ　　高島 克幸（三菱電機株式会社）
- コンクリート建造物の非破壊検査とその周辺　　滝口 孝志（防衛大･数学教育）
- 数理農学における時系列データのモデル化と解析　　宇波 耕一（京大･農学研究科）

一般研究　短期共同研究

- 血栓数理モデルと同シミュレーター開発　　杉山 由恵（大阪大･情報基礎数学）
- 多目的最適化と特異点論:パレート点の特異型の分類　　濱田 直希（株式会社富士通研究所）
- 離散微分幾何の新展開.意匠設計から建築設計へ　　井ノ口 順一（筑波大･数理物質系）
- 造船工学における曲面幾何　　山口 大介（株式会社エス･イー･エー創研）

一般研究　短期研究員

- 制約付き最適化問題に向けたアニーリングマシンの活用　　奥山 拓哉（株式会社日立製作所）

若手研究　短期研究員

- ブラックホール時空上のアーノルド拡散について　　友田 健太郎（大阪市立大･数学研究科）

本年度の刊行物

- Mathematics for Industry, Vol. 32
  （http://www.springer.com/series/13254を参照）
- MI Preprint Series, 2018-1−2018-5
  （http://www.imi.kyushu-u.ac.jp/publishes/pub_inner/id:3を参照）
- マス･フォア･インダストリ研究, No.10, 11

本年度の表彰等

- 藤澤 克樹教授:Graph500ベンチマークテストで8期連続(通算9期)世界1位を達成
- 富士通研究所第17回ドコモ･モバイル･サイエンス賞受賞（富士通ソーシャル数理共同研究部門の成果含む）
- 松江 要助教:2018年日本応用数理学会総会「日本応用数理学会 2017年度若手優秀講演賞」受賞
- Nguyen Dinh Hoa助教:2018 5th International Conference on Power and Energy Systems Engineering
  「Best Presentation Award」受賞

杉原正顯青山学院大学教授ご逝去について

青山学院大学教授 杉原 正顯先生におかれましては、去る2019年1月5日にご逝去されました。
杉原先生には、IMI共同利用･共同研究委員会の委員としてIMIを長く支援していただきました。
先生は共同利用研究計画の審査にご尽力されるとともに、その高いご見識から貴重なご意見を多数お寄せくださり、IMIの運営に大きく貢献されました。ここに、杉原先生の生前のご貢献に心より感謝申し上げるとともに、謹んで哀悼の意を表します。