

# 研究者、技術者のための もう一度、

# 数学

講義と演習で学びなおす、  
数学的思考をシミュレーションの基礎

開講期間：2018 年 1 月 22 日 (月)  
23 日 (火)  
24 日 (水)

【全日程 3 日間】 いずれも 10:00 ~ 16:00  
1 日ごとの選択受講も承ります。カリキュラム等、詳細は裏面をご覧ください。

会場：かながわサイエンスパーク内 研修室  
(神奈川県川崎市高津区坂戸 3-2-1)

定員：15 名 先着順にて承ります。

対象者：企業、研究機関にご所属で、業務の中でシミュレーションや解析を行いながら、この計算の根拠がわからない、と悩む方 / そもそもコンピュータとは何か、数学を使って考えてみたい方 / 計算機の中で動いている論理についてきちんと知りたい方 / 数値シミュレーションの基盤となっている数学を知りたい方 / 学生時代は何の役に立つかわからず数学に対する興味を失ってしまったが、社会に出てからその必要性を再認識している方 / 生命科学・医療・環境・流通など、諸分野の課題を数学的手法で解決できたら・・・と考える方

## カリキュラム編成者からのメッセージ

現代の科学技術は、その多くが陰に陽に数学に依拠しています。日常生活でそれを意識することはほとんどないとしても、何かを作ろう、改良しようという立場にある人にとって、数学とのつきあいは避けては通れません。また、イノベーションを起こすには一つの分野を極めるだけでは済まず、多くの分野の協働が不可欠です。ここでも諸科学の共通言語である数学に必ず向き合うこととなります。

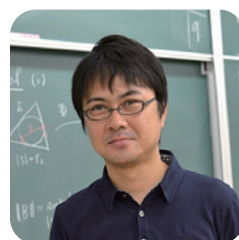
数学との「つきあい」の歴史も人さまざまです。あまりよい思い出を持っておられない方もいらっしゃるかもしれませんが。しかし社会に出てから日々の業務で様々な問題に直面し、「数学をもっとやっていたらよかったなあ」と思ったりもする、そのような方々を思い浮かべつつ企画した本講座は、(1) 社会に出た今だからこそわかる実例と結びつけ、大学初年級での数学の復習を中心に進める講義 (担当：水藤) と (2) 数値シミュレーションの基盤となる解析学的话题を掘り下げの講義 (担当：齊藤) から構成されています。

比較的とつきやすい (1) に始まり、(2) では数値シミュレーションの基礎を題材に、その数学的な意味をとことん考えます。日々の業務の中でシミュレーションや解析について悩む多くの方々にとって、これらの講義を聞いたからと言ってすぐにそれが解決するわけでももちろんありませんが、「なぜそうになっているのか? なぜそうしなければならないのか?」を真剣に考えるための重要な切り所を提供できると考えています。

比較的少人数の講座として、わからないことも質問しやすい雰囲気を作りたいと思います。「もう一度数学がやりたい!」という方々とお会いできるのを楽しみにしています。



水藤 寛  
東北大学  
材料科学高等研究所  
教授・博士 (工学)



齊藤 宣一  
東京大学大学院  
数理科学研究科  
教授・博士 (理学)

## 受講料 (消費税込)

	区分	全日程	1日単位
割引対象	① 神奈川県外企業	43,000円	16,000円
	② KISTEC パートナー団体会員 ③ 神奈川県内中小企業*	34,400円	
	④ C 以外の神奈川県内企業 ⑤ 神奈川県内在住の個人の方	38,700円	

\*③神奈川県内中小企業とは・・・神奈川県内に事業所があり、資本金が3億円以下または企業全体の従業員数が300名以下の企業

### < 後援・協賛 > (一部申請中)

国立研究開発法人 科学技術振興機構 (一社) 日本数学会 (一社) 日本応用数理学会 (公社) 応用物理学会 (一社) 日本鉄鋼協会 (公社) 精密工学会 (一社) 日本複合材料学会、(一社) 日本鋼構造協会 (公社) 日本材料学会 (一社) 日本原子力学会 (一社) 日本シミュレーション学会 (一社) 日本流体力学会 (一社) 日本計算工学会 (公社) 化学工学会 (一社) 電気学会 (一社) 化学とマイクロ・ナノシステム学会 (一社) 日本ロボット学会 (公社) 日本医学放射線学会 (公社) 高分子学会 (特非) 日本バイオインフォマティクス学会 川崎商工会議所 (株) ケイエスピー (公財) 大田区産業振興協会

地方独立行政法人 神奈川県立産業技術総合研究所(KISTEC) 教育研修グループ

お申込み・お問合せ

〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 KSP東棟1F Fax. (044)819-2097 Tel. (044)819-2033  
e-mail: ed@newkast.or.jp URL https://www.kanagawa-iri.jp/

カリキュラム

1/22 (月)	10:00 ~ 11:30 偏微分方程式を用いたシミュレーションと大学での微分積分 流れのシミュレーションを題材に、大学初年級の微分積分学との関係を紹介し、微分方程式の性質と実際の現象の特徴との関係、部分積分の意味、微分方程式を差分法や有限要素法で近似すること、座標変換による複雑な形状の表現などを取り上げ、高校や大学で習った微積分学の復習をしつつ、次のより高度な講義への準備とします。	講師：水藤 寛
	12:30 ~ 14:00 数値計算の落とし穴 様々な数値計算法を、数学の定理として定式化し、具体的な計算例と比較検討を行います。そうすることで、それぞれの手法がうまく行く理由、行かない理由が、より明快に理解できます。特に、反例を経験しておくことは、思わぬ落とし穴を避けるために有益です。また、具体的に計算方法を実装するまえの事前検討や事後反省にも役立ちます。	
	14:30 ~ 16:00 差分法の数理 ★演習を行います 差分法は、単純な原理に基づいた、強力な近似解法の一つです。しかし、近似である以上その正当性・妥当性に注意を払う必要があります。この講義では、特に、適合性、安定性、収束性について詳しく説明し、ラックスの同値性定理、CFL条件を紹介します。これらは、数学的な命題・定理なので、色々な概念を正確に理解しないと、役に立つ情報が得られません。講義内で、理解を確認するための、簡単な演習も行います。	講師：齊藤 宣一
1/23 (火)	10:00 ~ 11:30 流れの数値シミュレーションと大学での線形代数 大規模シミュレーションにおいて必要となる線形計算、つまり「連立方程式を解くこと」を題材に、大学で習った線形代数を復習します。掃き出し法、行列式、行列の階数、対称行列と反対称行列への分解、直交化、固有値固有ベクトルなどが、実際の問題に役に立っている例を示していきます。	講師：水藤 寛
	12:30 ~ 14:00 微分できない関数を微分する：超関数と関数空間 ★演習を行います シュワルツの意味での超関数、とくに、超関数の意味での導関数を導入してその性質を検討します。そのあと、ソボレフ空間の導入をします。数学的な定理について、証明自体は述べませんが、証明の概略を、定理の内容を理解してもらう趣旨で説明することはあります。講義内で、理解を確認するための、簡単な演習も行います。	講師：齊藤 宣一
	14:30 ~ 16:00 解は存在するか？：関数解析入門 ★演習を行います 関数解析学における定理の中でも最も応用で役立つものの一つである、射影定理を説明して、偏微分方程式の変分法的定式化について述べます。有名なラックス・ミルグラムの定理を紹介します。講義内で、理解を確認するための、簡単な演習も行います。	
1/24 (水)	10:00 ~ 11:30 数値シミュレーション結果の可視化と数学 数値シミュレーション結果は数字の羅列ですから、それを理解するためには可視化の技術が必須となります。ここではそれに必要な微分積分、線形代数、ベクトル解析などを紹介し、数値シミュレーションの結果それらを用いて絵としてどのように表現されるのかを示しながら、それらの数学の必要性を述べていきます。	講師：水藤 寛
	12:30 ~ 14:00 有限要素法の数理 有限要素法は、数ある偏微分方程式の近似解法の中でも、差分法と並んで、最も強力なものの一つです。特に、複雑な計算形状にも柔軟に対応できるので、様々な問題の数値シミュレーションに応用され、現実問題の理解・予測・制御に多大な貢献をしています。一方において、有限要素法は、関数解析の理論でその正当性が保証されています。前日の講義で準備した題材を元に、有限要素法の数理の根幹を解説します。	講師：齊藤 宣一
	14:30 ~ 16:00 数理科学と諸分野の協働 数学・数理科学と諸分野の協働を目指す JST の戦略研究領域の活動を紹介し、特に数理科学と臨床医学の協働例を取り上げて、数学・数理科学が社会に提供できるものは何か、数学・数理科学をどうやって「活用」したらよいか、を考えます。	講師：水藤 寛

『研究者、技術者のための「もう一度、数学」コース』受講申込書

FAX 送付先

044-819-2097

\*の項目は、該当するものに○印をつけて下さい。FAXでお申し込みの場合は、お手数ですが着信確認のお電話をお願いいたします。

フリガナ			※いずれかに○をつけてください	
氏名			ア. 全日程受講 イ. 選択受講 ※受講希望日に○をつけてください ① 1/22 ② 1/23 ③ 1/24 ★計 日間受講	
フリガナ	企業名	所在地	〒	-
TEL	(内)	FAX	E-mail	@
年齢 歳	*性別 男 女	*この講座のご案内はどこでご覧になりましたか DM メールマガジン ホームページ ポスター その他( )		*今後KISTECからの情報をお送りしてほしいですか 要・不要 * KISTEC科学技術理解増進パートナーシップの会員ですか はい・いいえ
* 資本金	ア 3億円以下	イ 3億円超~10億円未満	ウ 10億円以上	エ 該当なし
* 従業員数	ア 300人以下 イ 301人~1000人未満 ウ 1000人以上			

受講ご希望の方は、この受講申込書にご記入の上、FAXで送信して下さい。

個人情報の利用及び提供の制限

個人情報は、取扱目的以外に利用したり、第三者に提供することはありません。

申込書にご記入いただいた個人情報は、当所の事業等に関する情報や参加者募集の案内などの範囲内で利用または提供いたします。