KISTEC教育講座

研究者・技術者のためのもう一度、数学

かたちの本質をつかむ数学リテラシー ～幾何とトポロジーの目で形を見る

地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所（KISTEC）

開催日　2027年 1月
27日(水)、28日(木)、29日(金)

会　場　かながわサイエンスパーク内講義室
(神奈川県川崎市高津区坂戸-3-2-1)

受講料　37,400 円　（税込、テキスト代込）

対象者

主に、企業の開発現場や研究部門にご所属で

- 多様なデータをより効率的に扱い、研究や開発を論理的に進めるリテラシーを身につけたい方
- 社会に出てから数学の必要性を再認識し、もう一度学びたいと思っておられる方

を想定しています。

カリキュラム編成者より

近年は生成AIが様々な人間活動に取って代わり、多くのデータが日々生み出されるようになって来る中で、データを主体的に理解して活用するためのリテラシーが求められています。多様なデータを扱おうとするとき、それに含まれる項目、フォーマット、量、関係性、などに加えて、「データの形」が議論される場合があります。似たデータ点がぎゅっと集まった形、クラスタに分かれた形、データ点の遠い近いにドーナツのような不思議な関係がある形、などなど、データは実に様々な形をしています。

では、「かたち」とはいったい何でしょうか？自分がふだん扱っているデータにどんな形を与えたら扱いやすくなって効率が上がるのでしょうか？本講座では、数学という「ことば」を用いて「形」を表現し、その本質を理解していくための手段のひとつを知ることを目標としています。

この講座では限られた時間の中で「形」について考えるとともに演習の時間を設け、ご自身の手を動かすことで数学がより「腑に落ちる」ようになることも狙っています。生成AIに聞けば済むことも多くなった現代でも、手を動かすことで得られる身体性の大事さが失われることはないでしょう。また、数学によって培われる論理的な見方はAIも含めた全ての科学技術の基礎になっており、抽象化による他の問題への応用の広がりは歴史上何度も姿を変えて現れてきています。現代社会で欠かすことができなくなっている数学を「形」という切り口から見ることで身近なものとし、もう一度数学世界の風景を眺めてみませんか？

講師 Lecturer

新川 恵理子 氏	東北大学 数理科学共創社会センター 講師
カリキュラム編成 水藤 寛 氏	東北大学 材料科学高等研究所 教授 数理科学共創社会センター センター長

共催 Co-Host

東北大学数理科学共創社会センター
Mathematical Science Center for Co-creative Society
Tohoku University

協賛・後援 Sponsorship & Support　（五十音順・敬称略・一部申請中）

(公社)化学工学会 (一社)可視化情報学会 (公社)計測自動制御学会
(公社)高分子学会 (公社)地盤工学会 (一社)人工知能学会
(公社)精密工学会 (一社)電気学会 (公社)土木学会
(一社)日本応用数理学会 (一社)日本機械学会 (一社)日本計算工学会
(一社)日本原子力学会 (一社)日本鋼構造協会 (一社)日本材料学会
(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)日本鉄鋼協会 (一社)日本燃焼学会
(特非)日本バイオインフォマティクス学会 (一社)日本複合材料学会
(一社)化学とマイクロ・ナノシステム学会 (特非)非線形CAE協会
(株)ケイエスピー　川崎商工会議所

立体造形担当

KISTEC情報・生産技術部

主催・お申込み・お問い合わせ Host / Registration & Contact

地方独立行政法人
KISTEC 神奈川県立産業技術総合研究所

〒213-0012
神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1 KSP東棟１F
TEL: 044-819-2033　FAX: 044-819-2097
Email: manabi@kistec.jp
https://www.kistec.jp/learn/appliedmath/

KISTEC教育講座　　主催　（地独）神奈川県立産業技術総合研究所

カリキュラム

1月27日（水）

1	9:30-9:50	**本講座の趣旨と概要** 水藤 寛	本講座設定の経緯と、内容の概略を説明します。最初に全体の流れをつかんでいただくことで、3日間の講座が有意義なものとなるようにしたいと思います。
2	10:00-11:20	**幾何学とは** 新川 恵理子	幾何学は「かたち」を数学的に理解する分野です。合同や相似などの身近な幾何から始め、連続的な変形に着目するトポロジーと、曲線や曲面の曲がり方を調べる微分幾何学を紹介します。形の「全体的な性質」と「一点の近くの性質」という二つの見方を意識し、局所的な情報と図形全体の性質がどのように関係するのか、考えるための準備をします。
3	12:30-13:50	**多面体と曲面** 新川 恵理子	多面体や曲面を具体例として、形を数学的な対象としてどのように表すかを考えます。多面体を構成する頂点・辺・面や、曲面のつながり方に注目しながら、複雑な形を単純な要素から捉える考え方を学びます。
4	14:05-14:35	**演習** 水藤 寛	コンピュータ上で多面体や曲面をあれこれと動かしてみることで実感をつかみましょう。 それに適したツールをご紹介します。
5	14:50-16:10	**オイラー数 ―形全体の性質を捉える** 新川 恵理子	多面体や曲面を例に、形を数学的にどのように捉えることができるかを考えます。球面やトーラスなどの具体例を通して、図形全体の特徴を表す量の一つであるオイラー数を学び、形の「大域的な性質」を捉える考え方を理解します。

1月28日（木）

1	9:30-10:30	**演習** 新川 恵理子	1日目で学んだオイラー数に関して復習をした上で、計算例を説明します。その後、皆さんが実際に作成した形を観察しながら、計算をすることで、理解を深めていきましょう。 (多面体・メビウスの輪など)
2	10:40-12:00	**曲線と曲面の特徴付け** 新川 恵理子	曲線や曲面の「曲がり方」を数学的にどのように測るかを考えます。曲線の曲率を身近な例から導入した後、球面、円柱、鞍型の曲面などを用いて、接平面や法線、曲面の曲率という考え方へ進みます。
3	13:10-14:30	**曲線と曲面の曲率** 新川 恵理子	曲率という視点から曲線・曲面の形状を考え、特徴的な曲面を取り上げます。あわせて、材料科学との接点について紹介します。
4	15:00-16:00	**キラリティを測る ―材料科学への応用** 水藤 寛	複数の輪を組み合わせると、ひとつひとつの輪だけを見ていては分からない特徴的な構造が現れることがあります。材料科学における具体例を通して、そこに現れる幾何・トポロジーとキラリティ（右手と左手の関係）を考えます。
5	16:00-16:45	**質問コーナー** 水藤 寛・新川 恵理子	初日、２日目の講義に関して自由な質問を受け付ける時間にします。

1月29日（金）

1	9:30-10:30	**演習** 新川 恵理子	2日目に学んだ曲率について復習し、曲線や曲面の簡単な例について実際に計算します。手計算もしくはコンピュータを用いた計算について球面や円柱などを比較しながら、局所的な曲がり方を数で表すことへの理解を深めます。
2	10:40-12:00	**局所的な曲率と全体の形** 新川 恵理子	一点の近くで測る曲率を、曲面全体の性質とどのように結びつけられるかを考えます。具体例を用いながら、局所的な幾何学的情報を曲面全体で集めるという考え方を学び、ガウス・ボンネの定理への準備をします。
3	13:15-14:35	**局所と大域 ―ガウス・ボンネの定理** 新川 恵理子	滑らかな曲面のガウス曲率を例に、局所的な幾何学的情報と大域的な性質との関係を考えます。そして、曲率を曲面全体で集めることでオイラー数が現れるという、とても不思議！なガウス・ボンネの定理を学びます。1日目のオイラー数と2日目の曲面の幾何がここで結びつきます。
4	14:55-15:20	**質問コーナー** 水藤 寛・新川 恵理子	全講義に関しての自由な質問を受け付ける時間にします。
5	15:30-16:00	**数理科学と他分野の連携** 水藤 寛	幾何・トポロジーに限らず偏微分方程式系や因果発見などなど、多様な数理科学と幅広い応用分野の連携の取り組みを紹介し、データとAIの時代に数理科学が社会にどのような形で貢献していくことができるのか、ご一緒に考えたいと思います。

お申込み方法・お問い合わせ

KISTEC人材育成部　教育研修グループ　E-mail：manabi@kistec.jp　Tel: 044-819-2033

●KISTEC教育講座「研究者・技術者のためのもう一度、数学」ホームページよりお申込み下さい。

https://www.kistec.jp/learn/appliedmath/

●ホームページからのお申込みができない場合は、メールまたはお電話でお問合わせください。

email: manabi@kistec.jp　　tel: 044-819-2033

●申込締切後、受講決定者には受講票・受講料請求書等の必要書類をお送りします。
●申込締切後でも、お申込み受付可能な場合がございますので、お問合せください。
●講義中、許可なく講義内容の一部、およびすべてを複製、転載または撮影、配布、印刷など、第三者の利用に供することを禁止します。
●やむを得ない事情により、日程・内容等の変更や中止をする場合があります。

