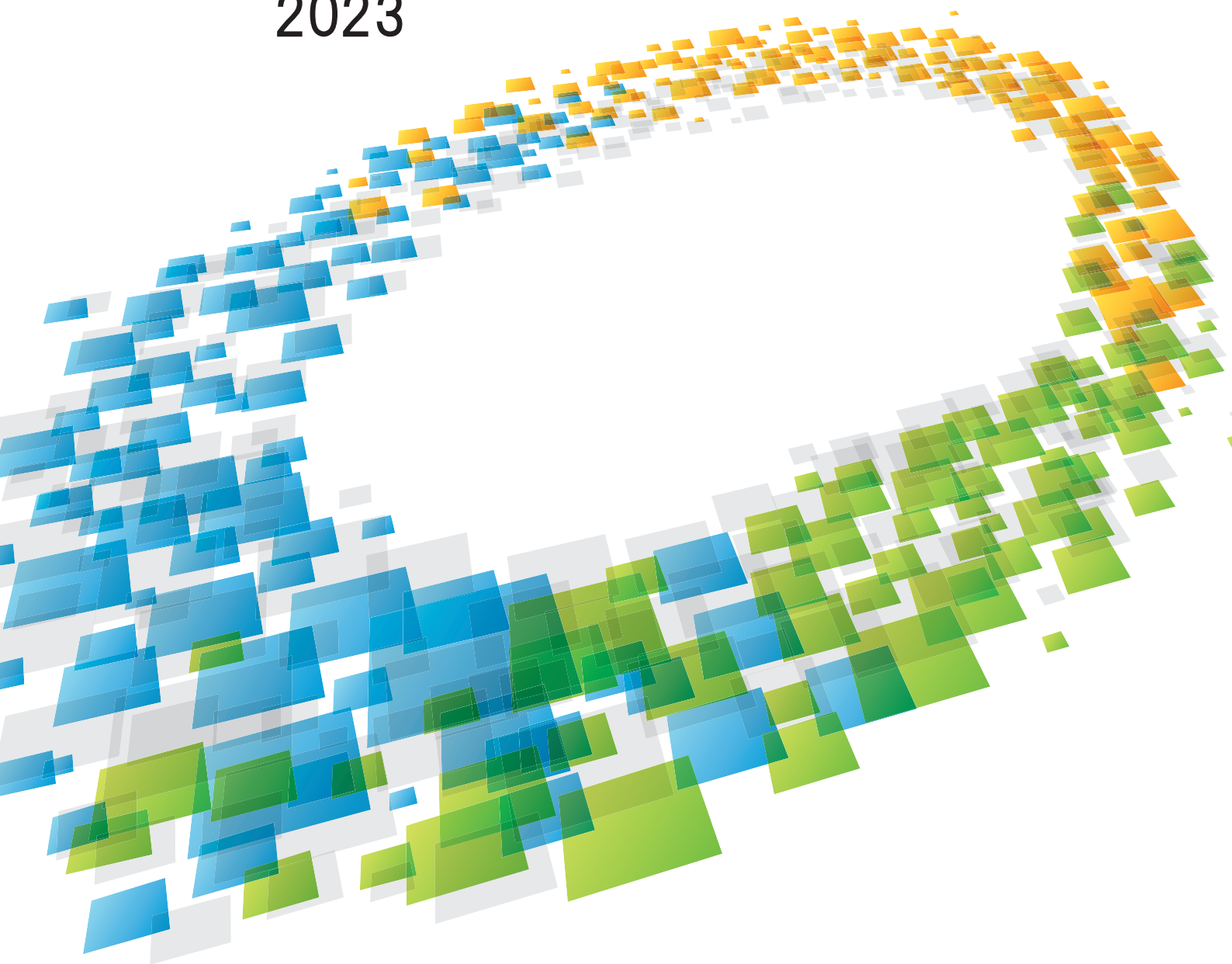




MMDS

大阪大学 数理・データ科学教育研究センター
Center for Mathematical Modeling and Data Science, Osaka University

2023



目 次

センター長メッセージ	2
MMDSの設立理念	3
MMDSの特色	4
教育プログラム体系（3部門の紹介）	5
■金融・保険部門について	6
■モデリング部門について	10
■データ科学部門について	14
学部教育と、大学院博士後期課程プログラム・社会人教育	
■学部教育	16
■大学院博士後期課程プログラム	17
■社会人教育	18
教員紹介	19
組織図	27
連携協力機関	28
MMDSの活動	29

センター長メッセージ

大阪大学は「数理・データ科学」の先駆者です。教育研究における数理科学・データ科学の重要性を早々に指摘し、数理・データ科学教育研究センター(MMDS)を設置したのが2015年10月でした。MMDSは「金融・保険」「数理モデル」「データ科学」の3つの副プログラムを全学の大学院生に向けて開講しました^a。その後、2017年度に文部科学省は共通政策課題として「数理及びデータサイエンスに係る教育強化」を打ち出し、2019年には、首相官邸が中心になりAⅠ戦略2019を纏めました。AⅠ戦略2019では、「数理・データサイエンス・AⅠ」について、文理を問わず、すべての大学・高専生(約50万人卒/年)が初級レベルの能力を習得すること、大学・高専生(約25万人卒/年)が自らの専門分野への応用基礎力を習得することが掲げられました。こういった政府の方針は、大阪大学の「数理・データ科学」がモデルとなり、AⅠの拡大に刺激され、全国の大学と高等専門学校に広げられたと言えるでしょう。



数理・データ・AⅠとは何か

「自然という偉大な書物は数学の言葉で書かれている」というガリレオ・ガリレイの言葉はあまりに有名です。自然学を数学で記述するという数理モデルの壮大な試みは多くの分野において成功し、ガリレオが生きた17世紀からSociety5.0を目指す21世紀にかけて世界は一変しました。数理モデルは結果の一般化(内挿や外挿)にも強みがあります^b。しかし、自然学に限っても数学でそのすべてを記述できるわけではありません。たとえば、日食が起こる日時は何年も前から予測できて、その日の天候を当てることは困難で、日食が雲に隠れて見えないことがあります。数学、特に解析学は現象の理解・記述や予測・制御に極めて有用だけでも、数学の方程式で記述しにくい現象があるのも事実です。そこで、データ科学・統計学の出番となります。数理モデルほど背景理論はしっかりとしていないかもしれませんが、現象のいくつかの性質に基づいてシンプルな統計モデルを構築し、データからその統計モデルを改良していく(データから学ぶ)ことで現実を理解し、その応用として予測や制御が可能となります。インターネットの発展、データをキャッチするセンサーや誰もがアクセスできるデータベースの開発、また、PCの能力が向上したことで、さまざまな統計モデルを構築・推定できるようになりました。これらの発展はAⅠの拡大・普及にもつながっていきます。また、データ科学・統計学には現代人のリテラシーと言える「データを観る方法」という要素もあります。

AⅠ(機械学習)は、統計モデル以上に事前の情報(モデル)を必要とせず、現象の性質を大量のデータから汲み取っていきます。それゆえ、事前にモデル化し難い(数式で表現し難い)非線形の複雑な関係を記述しやすいという特徴があります。

このように、数理・データ・AⅠという並びは、公理と言える第一原理があり数学の方程式が使える分野から事前の情報(モデル)が使えない分野までを一元的に並べたものと見ることができそうです。研究の初期で探索的な段階の研究はAⅠ・データ科学的なアプローチから始まるかもしれませんが、学問の進歩により現象の解明が進んでいけば最終的に数学で記述できるレベルに到達できるものも出てくるでしょう。皆さんが専攻する研究分野の研究方法(methodology)は、この一次元軸のどのあたりに位置するでしょうか。そこを中心に、もし、研究方法のスコップを少しでも広げることができれば、あなたの研究に新たな地平が広がります。

多くの大学で数理・データ・AⅠは別々の部局で教育研究されています。MMDSは、それらのインターフェイスとなり、数理・データ・AⅠの間の情報交換をスムーズにすることによってこれらの分野の理論的・応用的な発展を図ります。また、皆さんの研究方法論をリッチにすることを通して融合研究を活性化させ、大阪大学の研究力・教育力の向上を目指します。

2023年4月

大阪大学 数理・データ科学教育研究センター
センター長 狩野 裕

^a 大学院副専攻プログラムである「金融・保険」は歴史があり、MMDSの前身である金融・保険教育研究センター設置と同時に2006年度に開講された。数学と経済学の文理融合を具現したプログラム。

^b 数理モデルによる現象の記述が成功するためには高度な研究の積み重ねが必要である。

MMDS の設立理念

数理モデリング・データ科学技術により、新たなイノベーション創出を可能にする分野横断型教育プログラムの開発を目指します

金融、安全、環境、流通、医療などの複雑システムは社会の至る所に多数存在し、その形態を大規模化、多様化させています。このような複雑システムを解析するために、従来の科学技術に加えて、数理モデリングやビッグデータ解析が果たすべき役割が大きくなっています。特に、近年のデータ解析技術の多様化・高度化により、数理科学とデータ科学という科学の方法論と実質科学の融合教育が重要視されています。数理モデリングとは、複雑な現象の解明や課題解決するための数理モデルや数理手法の開発を目的とした数理科学であり、現代社会における諸問題を解決するためには、不可欠な科学・技術の基盤になっています。一方、データ科学とは、大規模・大量データ（ビッグデータ）を活用した、研究や技術・サービス開発のための科学的方法論であり、革新的な新産業・新サービスの創出と全産業の成長を促進する社会を実現する新たな方法論として注目されています。

近年の多様化・高度化されたデータ解析に対応するため、これまでの医学、情報、経済など各分野におけるデータ分析とは異なる、大規模複雑シミュレーションや数理・データ科学における最先端の技術を駆使できる数理人材（数理科学的な思考力を持つ人材）やデータサイエンティスト（データ科学スキルを持つ人材）が強く望まれています。さらに企業の急速な国際化は、数理・データ科学を専門とするグローバル人材（国際化に適用できる人材）の大量不足を招き、その育成を実現するための数理・データ科学の体系的な教育プログラムの構築が喫緊の課題となっています。

大阪大学では、金融・保険教育研究センター（CSFI）の組織を再編成し、教育研究機能強化を図り、金融・保険数理や数理モデル、データ科学を体系的に習得できる先駆的教育プログラムの開発を通じて、次世代数理・データ科学グローバル人材を養成することを目的として、数理・データ科学教育研究センター（MMDS）を設立いたしました。MMDS では複雑システムでつながる3つの分野を融合し、(i) 複雑システムの代表例である金融経済システムを研究対象とする「金融・保険部門（Division of Finance and Insurance, または、DFI）」、(ii) 複雑システムの解明・モデル構築そして複雑システムが有する種々の問題の解決を目指す「モデリング部門（Division of Mathematical Modeling, または、DMM）」、(iii) 複雑システムから蓄積される大規模・大量データ（ビッグデータ）を解析し研究・技術・サービス開発への活用を目指す「データ科学部門（Division of Data Science, または、DDS）」の3部門を組織しました。

MMDS では、次の教育目標を掲げ、継続的な数理・データ科学グローバル人材の育成を通じて、社会に貢献していきたいと考えています。

- 金融・保険数理を駆使して、次世代金融・保険業界のリーダーとなる人材を育成します。
- 数理・データ科学を習得し、領域研究者とコミュニケーションを可能にする知識と能力を備え、分野横断型の融合研究・開発ができる人材を育成します。
- 国際競争力を備え、数理・データ科学技術イノベーションを実践できる人材を育成します。

MMDS の特色

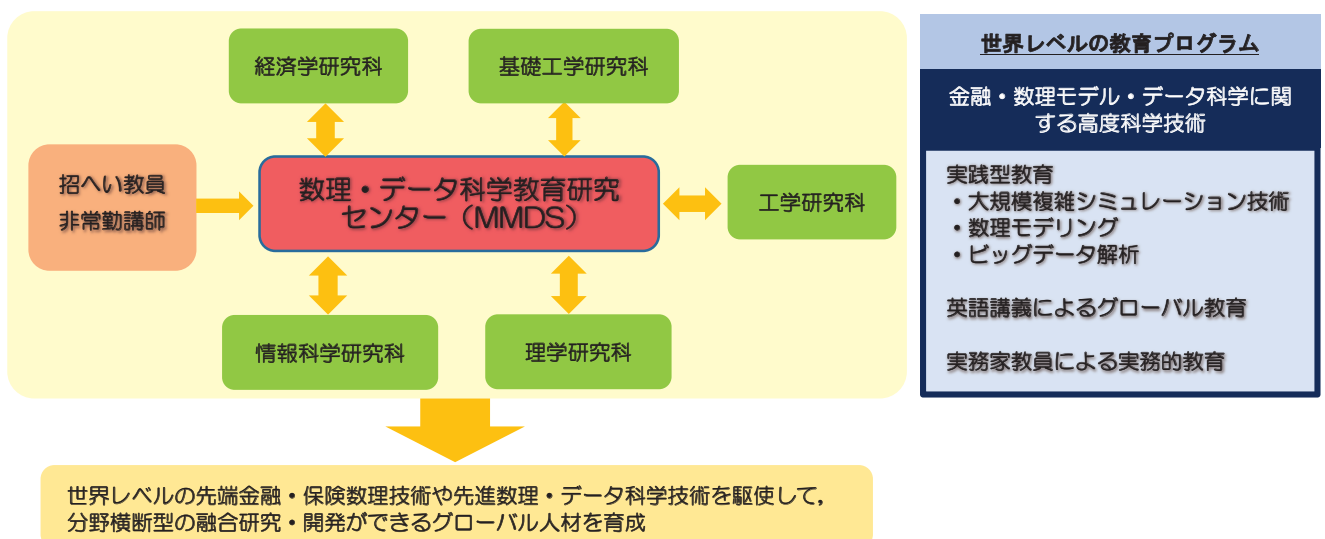
大阪大学の5研究科と実務界の協力の下、学際融合型教育プログラムを提供し、高度な数理モデリングやデータ科学を駆使し課題解決に挑むグローバル人材（国際化に適応できる人材）を育成します

数理・データ科学教育研究センター（MMDS）は、大阪大学に所属する研究者が専門分野を越えて協働し、複合学際的な観点から自然科学、技術者教育をバランスよく行う教育拠点として機能の充実を図っています。前身である金融・保険教育研究センター（CSFI）を引き継ぎ、理学・工学・基礎工学・情報科学・経済学にまたがった総合的な教育体制を組み、新たな教育システムを構築して、現行カリキュラムとは異なった新たな学際融合型教育プログラムと、そこで使用される教材を開発しています。

MMDS の特色として、CSFI が対象としてきた金融・保険分野に加え、自然科学・工学・社会科学・人間科学・生命科学・医学研究での数理・データ科学分野を視野に入れている点があげられます。数理・データ科学は今後の科学・技術進歩の鍵となる最も重要な研究インフラの一つであり、数理・データ科学の科学技術を介して、複数の研究分野をつなげる効果があります。

MMDS では、数理科学、データ科学における分野横断型基礎理論に基づく知識や技術を体系的に習得するためのプログラム「数理モデル」、「データサイエンス」を開設し、そこで派生する教育効果を、これまで多くの人材を育成してきた文理融合型の教育プログラム「金融・保険」にフィードバックしていきます。提供される3つの教育プログラムは、超領域型副専攻プログラム群として、多岐にわたる専門分野の学生が受講対象となります。受講者は、抽象度の高い方法論を習得し、領域研究者とコミュニケーションできる知識と能力を備えることができます。

また、英語講義による国際通用性を備えたグローバル化に適応できる人材の育成、さらに、大規模複雑シミュレーションやビッグデータ解析など、即戦力を養成する実践型教育に取り組みます。対象とする分野が実務界とも密接に関わるため、実務家教員を加え、実務的教育も教育プログラムの中に組み込んでいます。



教育プログラム体系（3部門の紹介）

MMDS の教育プログラムでは、3つの部門ごとに大学院副専攻プログラム、または、大学院等高度副プログラムの開設・運営を行い、複合領域型教育を行っています

MMDS は3つの部門から構成され、各部門の教育的役割は次のとおりとなります。

(1) 金融・保険部門（Division of Finance and Insurance, または, DFI）

これまで CSFI が担ってきた数理ファイナンス・金融工学・保険数理を核とした文理融合教育を引き継ぎます。高度に複雑化し国際的にも相互に大きく関連し合う金融・保険の分野におけるスペシャリスト（金融・保険スペシャリスト、または、金融・保険人材）を継続的に育成します。大学院副専攻プログラム「金融・保険」の運営を行い、金融・保険数理および数理ファイナンスに関する教育研究を担い、複合領域的な講義を提供します。

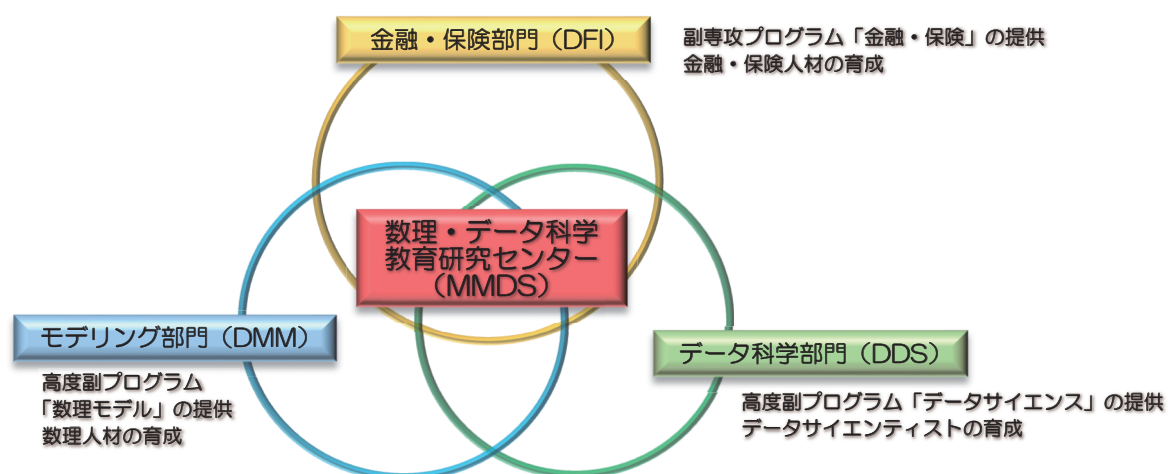
(2) モデリング部門（Division of Mathematical Modeling, または, DMM）

複雑システムを数理モデルとして記述し、問題解決へと導く能力を養う教育プログラムを提供します。自然科学、工学、医学などの諸問題を、現象と原理に基づいて数理的に定式化し、問題解決できる人材（数理人材）を育成します。大学院等高度副プログラム「数理モデル」の運営、数理モデルに関する教育研究を行い、先端数理モデリングや先進システム数理モデリングに関する講義を提供します。

(3) データ科学部門（Division of Data Science, または, DDS）

ビッグデータの利活用や不確実性への対処、およびエビデンスに基づく科学的方法論を習得する教育プログラムを提供します。統計学・プログラミング・大規模シミュレーション・可視化などのデータ分析に必須である高度なスキルを有し、分析結果を新たな知に結びつけられる人材（データサイエンティスト）を養成します。大学院等高度副プログラム「データサイエンス」を運営し、計算機を使用した先端データ科学、かつ数理科学に関する複合領域的な講義を提供します。

MMDS は下記のように、3部門それぞれに教育プログラムが開設され、次世代スペシャリストの育成を目指します。



■金融・保険部門（Division of Finance and Insurance, DFI）

金融・保険・年金数理に関わる学際的な分野での専門家を育成する文理融合型教育プログラム

高度に複雑化し国際的にも相互に大きく関連し合う金融・保険の分野におけるスペシャリスト（金融・保険人材）を継続的に育成

教育プログラム体系

数理・データ科学教育研究センター（MMDS）金融・保険部門（DFI）は、大学院副専攻プログラム（博士前期課程相当）を提供しています。これは、大阪大学大学院各研究科に在籍する大学院生を対象としたものであり、数理計量ファイナンスコース、金融経済・工学コース、インシュアランスコースの3コースからいずれか（複数可）を選んでこのプログラムを受講することになります。

このプログラムにおいては、実務教育にも対応できるよう集中教育等による柔軟な教育形態も一部採用しています。また、講義を集成したレクチャーノートシリーズを刊行しています。なお、大阪大学の大学院生以外の方が受講できる科目等履修生高度プログラムも提供していましたが、2018年度春を最後に新規募集を停止しています。

■受講者の目的に応じたコース

目 的	博士前期課程レベル（修士課程レベル）
高度な数理的・計量的手法の修得	数理計量ファイナンスコース
金融経済・工学に関する幅広い知識の修得	金融経済・工学コース
アクチュアリー、保険年金業務の知識とスキルの修得	インシュアランスコース

■コース別プログラム修了要件

コース名	科目分類			合計
	必修	選択必修	選択	
数理計量ファイナンス	—	2科目以上	4科目以上	計8科目（16単位相当）以上
金融経済・工学	—	3科目以上	2科目以上	計8科目（16単位相当）以上
インシュアランス	2科目	2科目以上	2科目以上	計8科目（16単位相当）以上

（研究科修了要件単位から流用可能）

DFIのプログラム修了に必要な単位と、主専攻の修了要件単位との重複は認められます。

コース概要

DFI では目的に応じて3つのコースを設けています。

■数理計量ファイナンスコース

「数理計量ファイナンスコース」では、3コース共通で学ぶファイナンス理論・実証の数学的基礎および金融経済に関する基礎教育を踏まえ、数理的・計量的手法の習得を主眼においた数理ファイナンスに関わる教育プログラムを提供しています。裁定理論・マルチンゲール理論に基づく市場の数理モデリングとその数理解析、特に、その解析手法として重要な時系列解析、確率微分方程式・確率解析、統計解析、数理計画法、確率制御に関する豊富なカリキュラムを提供し、それらを援用した数理計量ファイナンスの高度な教育を目指しています。また、リスク計測・評価と管理に関する新しい数学的基礎理論に係わる講義や実務家教員による実務的側面からの教育も用意しています。

【数理計量ファイナンスコース講義例】 確率解析、統計解析、統計的推測、金融数理概論、確率微分方程式、時系列解析など

■金融経済・工学コース

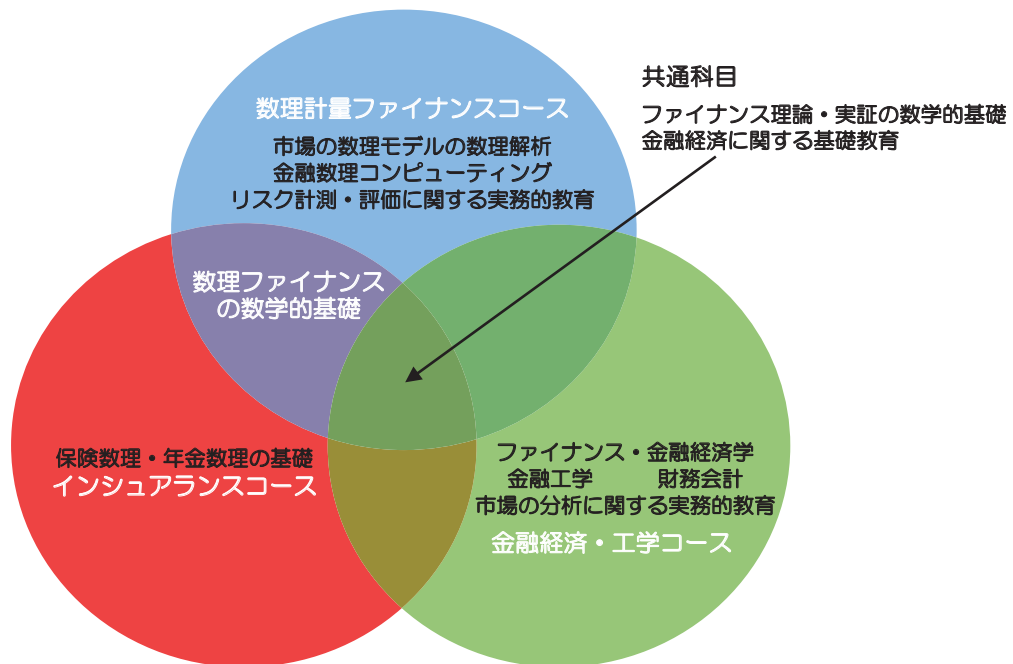
「金融経済・工学コース」では、近代経済学を確固としたバックグラウンドとして、ファイナンス理論を体系的に学ぶことを一義的な目的としています。その一方で、その実学としての側面を重視した工学的視点から、広範にわたる関連分野への応用力を効率的に修得することをも大きな柱としています。したがって、ファイナンス・金融経済学・金融工学の基礎理論はもちろんのこと、確率・確率過程や最適化に関する基礎数理、金融資産の運用・価格付けやリスク・マネジメントに関する数理・数値計算スキル、各種金融データに対する統計的・計量・実証分析、金利や為替レートに関する金融政策の経済分析、事業や企業の分析・評価、等々について、非常に高度でバラエティに富んだカリキュラムを提供しています。

【金融経済・工学コース講義例】 コーポレート・ファイナンス、金融経済学、アセット・プライシング、財務諸表分析など

■インシュアランスコース

「インシュアランスコース」では他コースとの共通科目に加えて「保険数学 1」（担当は保険業務の経験者）の単位を取ることで修了できます。アクチュアリーの数学科試験対策はこの「保険数学 1」のみです。近年の保険業務は金融事情と密接な関係にあり、将来、保険業務に就いた後に確率過程論や数理ファイナンスの知識は必ず必要になり、それらは就職後に身につけるのが難しく大学院でこそ習得しておくべきだ、という考えに基づいて共通科目の履修を重視しています。

【インシュアランスコース講義例】 保険数学 1，年金数理，確率解析，確率微分方程式



■ 3つのコースの教育内容－教育プログラム体系

修了後のキャリアパス

金融の高度化に対応できる理系・文系の枠にとらわれない人材を育成しています。

近年の金融取引の高度化にともない、金融機関でも確率・統計をはじめとした高度な数学の知識や計算機の知識を持つ人材が必要となっています。また、金融の制度的な枠組みも同時に高度化しているために、経済への深い洞察を備えた人材も必要となっています。これらの社会への人材供給のニーズに応えるためには、元来の理系・文系の枠にとらわれない、金融経済の感性を持つ理系の学生や、理系的な発想を身に付けた文系の学生を育成する必要があります。

数理・データ科学教育研究センター金融・保険部門（DFI）の教育プログラムで育成される人材は、これからの金融経済社会の安定に欠かせない文理の両側面を備えた人材です。そこに DFI の文理融合型大学院教育の意義があります。この教育プログラムの修了者が携わる業務として、金融派生商品の設計や財務分析等を通じたプロジェクトの評価、投資の決定を通じて、銀行や証券会社を支える、高度ファイナンシャルエンジニア、クウォンツアナリスト、高度ファイナンシャルアナリスト、高度ファイナンシャルプランナー等があげられます。また、同時に、高度なファイナンスの素養を兼ね備えたアクチュアリーや、国際的に活躍できる研究者を目指す修了者もいます。

	数理計量ファイナンスコース	金融経済・工学コース	インシュアランスコース
職業	高度ファイナンシャルエンジニア クウォンツアナリスト	高度ファイナンシャルアナリスト 高度ファイナンシャルプランナー 新金融制度の設計・管理者	ファイナンスの素養を持つアクチュアリー
業務	■投資技術開発 ■金融商品開発 ■投資技術コンサルティング ■金融リスクの計測・管理・分析・評価 ■数理モデル開発 ■金融資産の評価・運用・管理 ■金融市場の調査・分析 ■システム開発 ■金融トレーディング	■各種証券分析 ■金融・財務コンサルティング ■金融リスクの計測・管理・分析・評価 ■金融商品の開発 ■金融資産の評価・運用・管理 ■金融トレーディング ■金融市場の調査・分析 ■金融・財務意思決定・戦略分析 ■事業プロジェクトの分析・評価 ■不動産資産の評価・鑑定	■アクチュアリー・年金数理人としての保険・年金商品設計 ■保険・年金業務の財務管理 ■保険・年金業務のリスク管理
就職先	各種金融機関（銀行、証券会社、保険会社など） 運用部門、商品開発部門、研究部門 生保・損保・信託銀行 保険・年金数理部門 各種事業会社 財務部門、ベンチャー・キャピタル シンクタンク システム部門、金融・証券、企業分析部門など コンサルティング会社 監査法人（公認会計士） 弁理士 各種取引所 金融情報産業 中央銀行 中央・地方官庁 金融・財務政策立案・分析部門 大学教員		

■モデリング部門(Division of Mathematical Modeling, DMM)

複雑システムを数理モデルとして記述し、問題解決へと導く能力を養う教育プログラム
自然科学、工学、医学などの諸問題を、現象と原理にもとづいて数理的に定式化し問題解決できる人材（数理人材）を育成

教育プログラム体系

DMM では、目的に応じて3つのコース（応用数学コース、システム数理コース、数理工学コース）を設けています。

数理・データ科学教育研究センター（MMDS）モデリング部門（DMM）は、大学院等高度副プログラム（博士前期課程相当）を提供します。これは、大阪大学大学院各研究科に在籍する大学院生を対象としたものであり、応用数学コース、システム数理コース、数理工学コースを提供します。いずれか、もしくは複数選んでこのプログラムを受講することができます。また、上記の3つのコースにおいて、共通科目や集中授業による柔軟な教育形態も一部採用していきます。

■プログラムの特色

自然科学・工学・医学・社会科学の様々な課題に横断的に取り組むプログラムによって、数理モデルを自在に操れる人材を育成しています。本副プログラムは、モデリング、シミュレーション、数学解析に関する包括的な教育コースにもなっています。

- 主専攻の研究に直結する数理モデルを体系的に習得する教育プログラム
- 数理モデリングの基本的な考え方と数理的基礎から理解できる教育プログラム
- 数理モデリングの最新動向を知ることができる教育内容
- 基礎工学、工学、情報科学、理学、経済学の5研究科の連携
- 豊中キャンパス、吹田キャンパスにおいて開講される豊富な科目群
- 主専攻以外の分野においても、学際的な知見が養われるプログラム
- 受講生の専攻とニーズに合わせた3つのコース（応用数学、システム数理、数理工学コース）の設置
- コースに共通する科目と独自の科目を設けることにより、プログラム全体の統一性と、コースごとの多様性を確保
- 産業界との協働も視野に入れた大学院教育プログラム
- 数学・数理科学の多くのニーズに応えることができる、魅力的な進路先に繋がるプログラム

■受講者の目的に応じたコース

目 的	博士前期課程レベル（修士課程レベル）
高度な数理的手法の修得	応用数学コース
幅広い数理理論の修得と応用	システム数理コース
現象の数理的理解と応用	数理工学コース

■コース別プログラム修了要件

コース名	科目分類		合計
	選択必修	選択必修 or 選択	
応用数学	2科目以上	2科目以上	計4科目（8単位相当）以上
システム数理	2科目以上	2科目以上	計4科目（8単位相当）以上
数理工学	—	4科目以上	計4科目（8単位相当）以上

応用数学コースまたはシステム数理コースを修了するためには、コースごとに指定された選択必修科目から4単位とそれら以外に選択必修科目と選択科目から4単位以上、合計8単位以上を修得する必要があります。数理工学コースを修了するためには、指定された科目から合計8単位以上習得する必要があります。

（研究科修了要件単位から流用可能）

※本プログラム申請登録時に在籍している課程を修了すること。（修士号取得退学及び博士後期課程・博士課程単位修得退学を含む。）

※（研究科修了要件単位から流用可能）

DMM のプログラム修了に必要な単位と、主専攻の修了要件単位との重複は認められますが、本プログラムを修了するには主専攻の修了要件を超えて4単位以上修得する必要があります。

コース概要

DMM では目的に応じて3つのコースを設けます。

■応用数学コース

「応用数学コース」では、現実の世界で起きるさまざまな問題を方程式などの数学的な形で表現し、論証するために必要なカリキュラムを提供します。とりわけ、自然科学、工学、医学などの諸問題を、現象と原理にもとづいて数理的に定式化し、問題解決するために必要な知識を修得します。

【応用数学コース講義例】 数理医学概論（集中講義）、非線形現象解析（集中講義）、数理モデル特論Ⅰ、Ⅱ、現代解析学Ⅰ、Ⅱ、応用解析学Ⅰ、Ⅱ、非線形数理モデルⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、流体数理Ⅰ※、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、確率モデリング概論、数理モデル概論、ダイナミカルシステム論、力学系理論、応用情報解析学、情報計算工学、応用数理演習、数理概論Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ など

※（2021年度～：連続体力学、流体機械学）

■システム数理コース

「システム数理コース」では、数理・データ解析に基づく科学的意思決定をするために必要なカリキュラムを提供しています。製造業、流通、情報通信、金融、調査や第一次産業なども含めた様々な分野で活躍でき、数理的な技量だけでなく、対象とする現象自身を理解する能力を身に付ける教育プログラムになります。

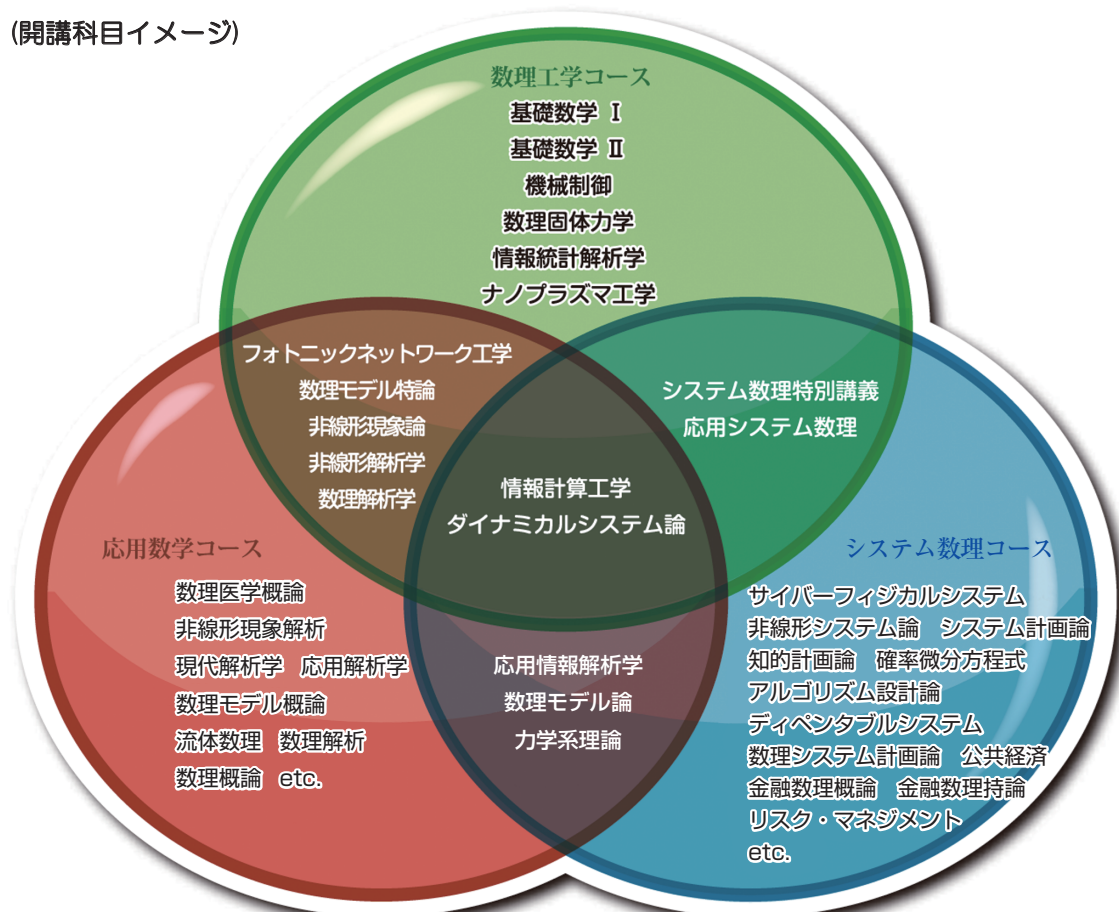
【システム数理コース講義例】 システム数理特別講義Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ, サイバーフィジカルシステム、非線形システム論、システム計画論、知的計画論、非線形数理モデル、力学系理論、確率微分方程式、情報計算工学、アルゴリズム設計論、ディペンダブルシステム、ダイナミカルシステム論、応用情報解析学、応用システム数理、数理システム計画論、公共経済Ⅰ,Ⅱ 金融数理概論、金融数理特論、リスク・マネジメントなど

■数理工学コース

「数理工学コース」では、工学に関する現象を数理的な問題として捉え、現実の問題に活用出来る人材を育成します。工学、情報科学、数理科学にわたる学際的知見と現実の現象に対応する能力を身に付けることが出来ます。産業界や時代の先端を行く新しい分野で活躍でき、技術革新と社会構造の変化に対処しうる数理的スキルを習得する教育プログラムになります。

【数理工学コース講義例】 システム数理特別講義Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ, 数理モデル特論Ⅱ, 情報統計解析学、非線形解析学、非線形現象論、情報計算工学、基礎数学Ⅰ,Ⅱ, 数理固体力学、機械制御、ナノプラズマ工学、フォトリックネットワーク工学、ダイナミカルシステム論、応用システム数理、数理解析学 など

(開講科目イメージ)



修了後のキャリアパス

数理モデルを用いて具体的実体を記述し、数学を用いて現象を予測する能力は、理論科学や応用科学にとどまらず、社会的な要請も高くなっています。「数学イノベーション」が声高に言われている現在、技術革新と社会構造の変化に対処し、新規性のある研究を牽引する人材には、個別の研究科や研究室をこえ、産業との協働も視野に入れた教育プログラムが必要とされています。DMMは、修了生が数理モデルを自在に操るスキルを習得し、社会や学術研究に還元できることを目指しています。

その結果「領域横断的な科学技術」を使いこなす分野だけでなく、新規分野や国際的分野にも多くの人材を輩出しています。具体的実体を一般化・普遍化する力は、理論科学や応用科学をはじめ、社会的・経済的活動においてもニーズが一層増大し、進路先の拡大にも繋がっています。

機械系・電気系・土木系の産業界での研究開発分野、IT を駆使したシステム・プログラミング分野、人間科学・医学研究での数理分野で活躍しています。

	応用数学コース	システム数理コース	数理工学コース
職業	高度ファイナンスエンジニア バイオエンジニア、メディカルエンジニア メーカー研究開発	高度システムエンジニア メーカー研究開発 機械技術者	情報通信エンジニア、システムエンジニア メーカー研究開発 機械技術者
就職先	情報・通信産業 各種金融機関（銀行、証券会社、保険会社など） 製薬医療機器メーカー、 自動車メーカー、 電機精密機器メーカー、 鉄鋼重工メーカー 鉄道・運輸産業 官公庁 国立研究開発機構 大学教員 など		

■データ科学部門（Division of Data Science, DDS）

ビッグデータの活用や不確実性への対処，およびエビデンスに基づく科学的方法論を習得する教育プログラム

統計学・プログラミング・大規模シミュレーション・可視化などのデータ分析に必須である高度なスキルを有し，分析結果を新たな知に結びつけられる人材（データサイエンティスト）を養成

教育プログラム体系

DDS の教育プログラムには，大学院等高度副プログラムがあります。

数理・データ科学教育研究センター（MMDS）データ科学部門（DDS）は，令和5年度より「データ科学」を改め大学院等高度副プログラム「データサイエンス」を提供します。これらは、大阪大学大学院各研究科に在籍する大学院生を対象としています。

■プログラムの特色

- データサイエンスを軸とした学際的，俯瞰的な教育プログラム
- 数理科学を専攻する学生にとっては，実際のデータ解析の面白さと難しさを学ぶことができる
- 実証科学を専攻する学生にとっては，データ解析手法の数理的基礎を学ぶことができる
- 最新の統計手法に関する情報が反映された教育内容の提供

■プログラム修了要件

科目分類		合計
選択必修	選択	
6 単位以上	2 単位以上	10 単位以上

※本プログラム申請登録時に在籍している課程を修了すること。（修士号取得退学及び博士後期課程・博士課程単位修得退学を含む。）

※統計検定（日本統計学会公式認定）の受験を推奨します。

※（研究科修了要件単位から流用可能）

DDS のプログラム修了に必要な単位と，主専攻の修了要件単位との重複は認められますが，本プログラムを修了するには主専攻の修了要件を超えて4 単位以上修得する必要があります。

修了後のキャリアパス

高度なデータ分析手法を有した、分野横断型の研究・開発ができる人材を育成しています。

数学・統計学・情報技術はデータ科学の三要素と言えるでしょうか。つまり、高度なデータ分析方法の意味と数理を理解し IT を駆使して情報抽出できる能力はデータ科学部門（DDS）が提供する教育プログラムで身に付けることができる重要なスキルです。しかし、データ科学を真に理解しキャリアパスに繋げるためにはそれだけでは十分ではないのです。データという客観量の背後に潜む様々な背景情報、たとえばデータを生み出す現象の理解やデータ採取の状況などによって分析手法や結果の解釈は全く異なります。適切な背景情報を得るには現場を訪問することや技術者とのコミュニケーション、そして現象を正確に理解するための勉強も欠かせません。分析結果とその意味を第三者へ説得的に伝える能力も重要です。DDS が提供する構成科目を受講することで、異なった分野におけるデータとデータへのアプローチの違いを理解すると同時にデータを生み出す現象の特徴の違いを体感することができます。データ科学は、理工系の一分野と捉えるのではなく、関係する応用分野と学際的（Interdisciplinary）そして相互的（Interaction）に活動し、統合性（Integration）を目指した学術分野であると理解すべきでしょう。そして、現代社会では、正に、専門的な知（Intelligence）を有し上述のような姿勢で課題解決を実践できる人材が求められています。

本教育プログラムの修了者は様々なキャリアパスを描くことができます。民間企業では、データ科学を活かす製薬会社や調査会社（市場調査、マーケティング）、メーカー等におけるデータサイエンティスト、コンピュータのスキルを活かす IT 関係等があげられます。公的データを大量に扱う公的機関もデータ科学のトレーニングを積んだ人材を求めています。統計科学、応用数学、情報科学、数理科学の教育研究者を目指す修了者も多く、また、社会科学や医療保健・疫学などの実証科学を専攻し教育研究者へ進む修了生も少なからずいます。

学部教育と、大学院博士後期課程プログラム・社会人教育

■学部教育

数理・データ科学の人材育成を推進するために、MMDS は 2017 年度から文部科学省による共通政策課題「数理及びデータサイエンスに係る教育強化の取組への支援」の全国 6 拠点の一つに選定されました。

MMDS はその期待に応えるべく、全学の学部生を対象とする教育研究に従事する部署として数理科学ユニットとデータ科学ユニットを加え、2018 年度から、全学の学部生に数理・データアクティブラーニングプランとして、統計リテラシー・応用数学科目を提供しています。MMDS 数理・データアクティブラーニングプランとは基本的な考えを基礎から理解し、答えの決まらない課題に対して9つの方策 PPDMSACAP (Problem, Planning, Data, Modeling, Simulation, Analysis, Conclusion, Application, Prediction) の有機的な連携を発展・進化させる系統的なプログラムです。

2017年度から開始された本事業は2019年度から「大学における数理・データサイエンス・AI教育の全国展開」と改名されました。本学は引き続き拠点校として近畿ブロック、中国・四国ブロックを担当し、全国の大学生すべてを対象とする低学年向けリテラシー、理工系学生と社会科学系学生を対象とする高学年応用基礎のカリキュラム・教材開発、担当教員育成に尽力し、その実績が認められて2022年度から開始される継続事業についても、拠点校の役割を果たすことになっています。

MMDSの数理科学・データ科学・情報科学の3つのユニットが提供し、全学部生を対象とする「数理・データサイエンス・AIリテラシーコース」は、2021年度から内閣府・経済産業省・文部科学省の定める「リテラシーレベル認定コース」に採択されています。また、2022年度には「応用基礎レベル認定コース(大学全体プログラム)」「応用基礎レベル認定コース(学部プログラム：基礎工学部・法学部・経済学部・理学部・薬学部・工学部)」に採択されました。

◆数理・データ・情報の3ユニットが 学部教育のカリキュラム・教材研究の開発と教育を実践

データ科学
ユニット

数理科学
ユニット

情報科学
ユニット

大阪大学 数理・データサイエンス・AI 教育プログラム カリキュラム概要

リテラシーレベル (6 単位)

必修 (2 単位)

文理融合に向けた数理科学 I

選択 (下記科目より 2 単位)

統計学 I(ABC)、文理融合に向けた数理科学 II、データサイエンスの基礎 I、コンピュータアルゴリズム入門、データ科学による課題解決入門、統計(経済学部)他

統計(経済学部)他

全学部選択必修 (情報セキュリティ)

情報社会基礎・情報科学基礎

応用基礎レベル (4 単位)

選択必修 (2 単位)

データ科学のための数理

データ・AI エンジニアリング基礎

選択 (必修 4 単位または下記科目より 2 単位)

統計学 II(ABC)、数理・データサイエンス・AI 活用 PBL (大学間共同)、データサイエンスのためのプログラミング入門、データ解析の実際、

学部専門科目 他

■大学院博士後期課程プログラム

「データ関連人材育成関西地区コンソーシアム（DuEX）」

MMDS は「データ関連人材育成関西地区コンソーシアム（DuEX）」の中核的な教育研究実施部局として、2017 年度から博士課程後期副プログラム、社会人教育にも携わっています。本コンソーシアムは、滋賀大学、京都大学、大阪大学、神戸大学、奈良先端科学技術大学院大学、和歌山大学、大阪公立大学に加えて、国立研究所、企業、経済界、自治体が連携して、A, B, C および高大接続特別コースの4つのコースによってデータ関連人材の輩出を目指すものです。

●コース概要・カリキュラム

■A:データサイエンス基礎コース

ビジネス創出や社会問題解決において、課題設定、データサイエンス全体俯瞰能力向上、データ収集・統合、データ分析、データ解釈の能力を身につける座学講義。各大学のプログラムを相互補填・連動して提供します。

	課題設定力	全体俯瞰力	データ収集・統合力	データ分析力	データ解釈力
開講科目	4 科目	5 科目	3 科目	8 科目	5 科目
e-Learning	8 科目	5 科目	7 科目	9 科目	10 科目

■B:データサイエンス実践コース

オープンデータ・企業が公開するデータを活用した問題解決型（実践型）Project Based Learning、インターンシップ、共同研究型研修（実習）プログラムを提供します。

PBL・実習(12 科目)	企業インターンシップ	共同研究型研修
---------------	------------	---------

■C:医療データ基礎実践コース

医師・医療従事者が持つ医療データを分析・解析・解釈し、自らの医療スキル向上や学会発表につなげたいというニーズに基づいた短期集中型研修。医療データの収集・統合・分析・解釈の知識・スキルについての e-Learning と実際の医療への適用についての座学・ケーススタディなど半日程度の研修として実施します。

講義 (3 科目)	スタディーグループ・PBL	e-Learning (21 科目)
-----------	---------------	--------------------

■高大接続特別コース

大学院におけるデータサイエンス分野の特別コースと、データサイエンス教育において先進的取組を行う高等学校と連携した人材派遣プログラムの両軸を特色としています。

●修了要件

A データサイエンス基礎コース

E-learningまたは座学により合計5単位以上修得で修了証を発行

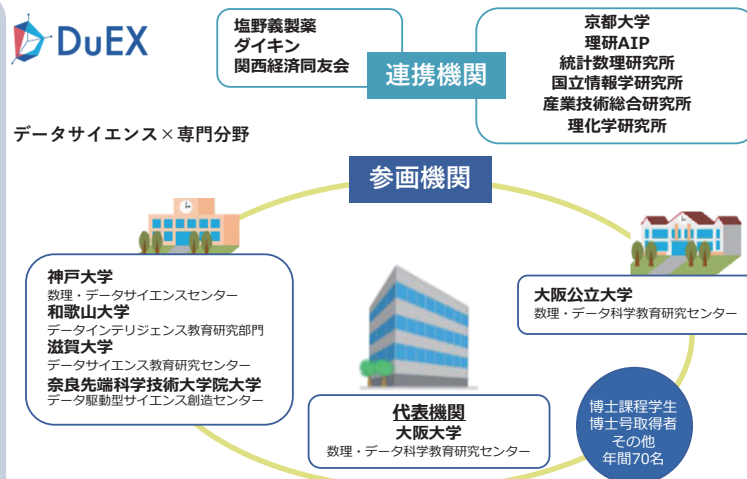
B データサイエンス実践コース

Aコース修了に加えてBコース2単位以上修得で認定書を発行

※Aコースを座学2単位以上で修了、Bコース2単位をインターンシップで取得の場合、認定証に加えて、HRAM会員、博士課程後期在籍者、成績上位者には奨励金を贈呈

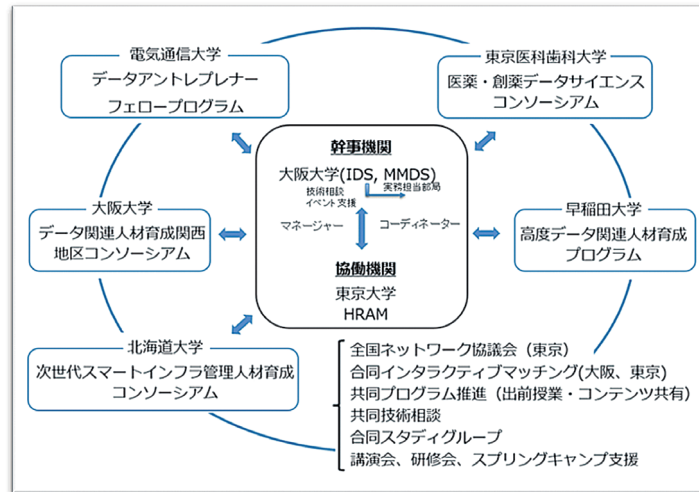
C:医療データ基礎実践コース

「Cコーススタディーグループ・PBL」を含む3単位以上修得



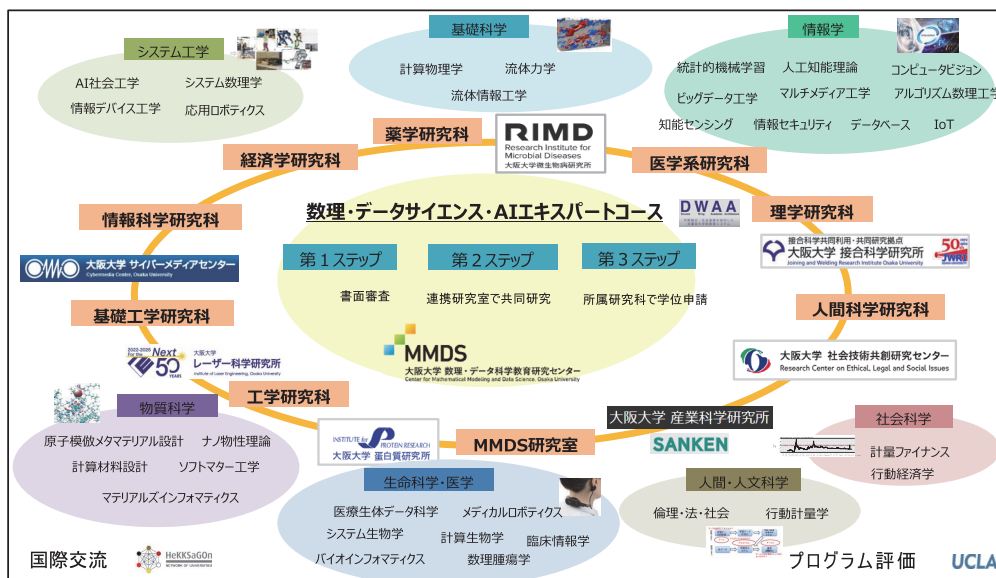
「データ関連人材育成プログラム全国ネットワーク (D-DRIVE)」

本ネットワークは、データ関連人材育成のため博士課程後期在籍学生と学位を取得する社会人を対象に全国の5つの大学が主宰するコンソーシアムの全国組織であり、本学が幹事機関です。大阪と東京とで交互に開催される年2回の全国合同インターラクティブ マッチングを始め、データサイエンティスト協会との共同セミナー、隔週でウェブ配信されるAI・データ活用研究会の運営等を行っています。



「数理・データサイエンス・AIエキスパートコース」

本コースは学部生を対象とした「大学における数理・データサイエンス・AI教育の全国展開」の後継事業として、全学にわたる連携研究室とともに、エキスパート人材の育成を図るものです。



■社会人教育

MMDSは2019年度～2020年度において厚生労働省事業によって（一社）数理人材育成協会（HRAM）が実施する社会人向けリカレント教材、基礎コース・応用コースを開発しました。中でもHRAMが実践する応用コースは、経済産業省「第4次産業革命スキル習得講座」に認定され、厚生労働省「専門実践教育訓練給付金制度」の対象講座となっています。

詳細・最新の情報は、下記URLをご参照ください。

https://www-mmms.sigmamath.es.osaka-u.ac.jp/faculty/for_all_organizations_and_persons/index.html



教員紹介

■専任教員・兼任教員

中澤 嵩 准教授（数理科学ユニット）

【学 位】 博士（学術）（岡山大学）

【担当科目】 工学への数値シミュレーション

（学部）自然言語処理入門，数値シミュレーションの基礎，数理モデリングの実習，
数理・データサイエンス・AI 活用 PBL，データサイエンス×ものづくり

【研究内容の紹介】数値解析・計算工学を中心として、高速流体機器の最適設計を行っている。

鈴木 貴 特任教授／副センター長（モデリング部門，数理科学ユニット）

【学 位】 理学博士（東京大学）

【担当科目】数理医学概論，非線形現象解析

（学部）人工知能，データサイエンス，数理モデリングの基礎，工学と現代数学の接点

【研究内容の紹介】現代数学，数理モデリング，工学の3分野を融合した新しい学問の創成を目指す。
非線形偏微分方程式論を中心として，統計力学，数理医学，数値解析学，非線形関数解析学など研究領域
は多岐に渡る。

高野 渉 特任教授（データ科学ユニット）

【学 位】 博士（情報理工）（東京大学）

【担当科目】データ科学のための数理

（学部）文理融合に向けた数理科学Ⅰ，データ科学（機械学習），データ解析の実践，データ科学のため
の数理

【研究内容の紹介】統計数理を活用した運動計画・制御，動作認識，自然言語情報処理などロボットの人工知
能の基盤技術の研究。ブレインコンピュータインターフェースや自動車運転支援などへの応用研究への展開。

松原繁夫 特任教授（情報科学ユニット）

【学位】 博士（情報学）（京都大学）

【担当科目】データサイエンスのためのプログラミング入門，データ・AI エンジニアリング基礎

（学部）データサイエンスのためのプログラミング入門，データ・AI エンジニアリング基礎，情報と社会，
数理・データサイエンス・AI 活用 PBL，かけひきの科学

【研究内容の紹介】マルチエージェントシステムの研究。人と計算機の協働による集合知の実現を目指し，
人工知能やゲーム理論を基礎として，クラウドソーシング，オークション，ゲーミフィケーション等の
課題に取り組んでいる。

朝倉暢彦 特任准教授（データ科学ユニット）

【学 位】 博士（文学）（京都大学）

【担当科目】データ科学と意思決定

（学部）データサイエンスの基礎Ⅰ，データサイエンスの基礎Ⅱ，データ科学と意思決定，文理融合に
向けた数理科学Ⅱ

【研究内容の紹介】ベイズ統計理論に基づくヒトの高次認知機能（視知覚・心的イメージ・言語・推論・
意思決定等）の計算理論の構築と心理物理学および脳機能計測の手法による実験的研究。

野島陽水 特任講師（情報科学ユニット）

【学 位】 博士（農学）（東京農工大学）

【担当科目】（学部）統計学C - I

【研究内容の紹介】バイオインフォマティクス的手法を用いた疾患の発症メカニズム解明。特にオミッ
クスデータを活用したデータ駆動型研究を得意とする。近年は、機械学習を用いた創薬探索などにも着手。

小串典子 特任助教（情報科学ユニット）

【学 位】 博士（工学）（東京大学）

【担当科目】（学部）統計学B-I

【研究内容の紹介】統計物理（輸送現象、生体高分子、社会・生態系など）。多数の要素が相互作用の
もとで集団として示す多様な状態や現象の理解を目指して研究している。

梅垣 俊仁 特任研究員（数理科学ユニット）

【学 位】 博士（工学）（神戸大学）

【担当科目】2023年度はなし

【研究内容の紹介】高周波・量子デバイス、アンテナ、原子分子光科学（AMO）理論、熱波 SEM、レーザー
テラヘルツ放射顕微鏡（LTEM）、そして生体内の量子熱伝導、エネルギー伝達理論や量子意思決定論な
ど計算生物学の各研究開発に取り組んできた。現在、1細胞内分子振動と多細胞間相互作用によるスト
レス応答機構の解明を目指している。

石渡通徳 教授（モデリング部門／部門長）	（基）
【学 位】 博士（理学）（早稲田大学） 【担当科目】 数理モデル概論（非線形構造解析） 【研究内容の紹介】 非線形性の強い自然現象や社会現象の数理的モデルの導出，及び数理的アプローチによるモデルの性質の解析を主テーマとしている。特に，現在はモデルとして得られる非線形偏微分方程式の大域解析的手法による研究が中心である。	
乾口雅弘 教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（工学）（大阪府立大学） 【担当科目】 システム計画論，システム数理特別講義Ⅱ 【研究内容の紹介】 ファジィ理論と意思決定，最適化への応用，ラフ集合理論とデータ解析，多基準意思決定論，可能性理論と近似推論など，非確率的不確実性とその意思決定支援への応用について研究している。	
内田雅之 教授（データ科学部門／部門長，金融・保険部門）	（基）
【学 位】 博士（理学）（大阪大学） 【担当科目】 統計的推測，統計・情報数学概論，数理統計入門 【研究内容の紹介】 確率過程の統計的推測。特に，確率微分方程式モデルの統計解析及び金融データへの適用を研究している。	
狩野 裕 教授／センター長（データ科学部門，金融・保険部門）	（基）
【学 位】 工学博士（大阪大学） 【担当科目】 多変量解析 （学部）統計学 A-Ⅱ，統計学 C-Ⅰ 【研究内容の紹介】 潜在変数モデルや統計的因果推論の方法論的研究。欠測値データ解析，統計教育，統計リテラシー。	
河原源太 教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（工学）（大阪大学） 【担当科目】 流体数理Ⅱ（乱流力学特論） 【研究内容の紹介】 層流から乱流への遷移および発達した乱流における熱・運動量輸送現象の解明と制御。	
後藤 晋 教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（理学）（総合研究大学院大学） 【担当科目】 流体数理Ⅲ（非線形力学特論） 【研究内容の紹介】 流体力学に現れるさまざまな非線形現象（高レイノルズ数流れ，輸送混合現象，複雑流体の流れなど）。	
小林孝行 教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（理学）（筑波大学） 【担当科目】 非線形数理モデルⅣ，非線形数理モデル（数理モデル論） 【研究内容の紹介】 圧縮性粘性流体や非圧縮性粘性流体等の流体と気体の数学解析，流体方程式系の解の拡散波動現象の研究。非線形熱方程式や非線形波動方程式等の非線形偏微分方程式の研究。	
杉山和靖 教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（工学）（東京大学） 【担当科目】 流体数理Ⅳ（混相流工学特論） 【研究内容の紹介】 界面の動力学が関与する混相流現象（気液二相流，血流，流体構造連成問題など）。	
鈴木 譲 教授（データ科学部門）	（基）
【学 位】 博士（工学）（早稲田大学） 【担当科目】 機械学習の数理Ⅰ，データ科学特論Ⅱ，機械学習の数理 with R/Python，スパース推定の数理と機械学習への応用 with R/Python，確率的グラフィカルモデルと因果推論，カーネルの機械学習への応用 （学部）統計解析，統計学 C-Ⅱ 【研究内容の紹介】 確率的グラフィカルモデル，機械学習，情報理論。最近では，変量が連続である場合の相互情報量の推定や情報量基準を研究し，株価変動の予測やゲノム解析に応用している。	
関根 順 教授（金融・保険部門，モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（理学）（東京大学） 【担当科目】 金融数理概論，確率微分方程式 （学部）社会数理 B 【研究内容の紹介】 動的ポートフォリオ最適化やデリバティブのヘッジングに纏わる問題に特に関心を持って研究している。	

垂水竜一 教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（工学）（東京工業大学） 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 非線形・非局所弾性理論を用いた材料力学問題のマルチスケール解析と、それに関連した数値計算方法の開発。	
深澤正彰 教授（金融・保険部門、モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（数理学）（東京大学） 【担当科目】 金融確率解析、確率モデリング概論（応用数理 A（学部科目）） 【研究内容の紹介】 確率過程に対する統計推定。特に、確率微分方程式等で定義される連続時間確率過程モデルに対する漸近理論を研究している。エッジワース展開、ブートストラップ法とそのファイナンスへの応用に興味を持っている。	
大野ゆう子 特任教授（データ科学部門）	（基）
【学 位】 博士（医学）（東京大学） 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 タイムスタディ、UML を用いたタイムプロセスモデルに基づく医療現場の行動科学分析、地域がん登録／院内がん登録等に基づく社会医療モデル等の研究。	
大槻道夫 准教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（学術）（東京大学） 【担当科目】 連続体力学（学部科目・（旧）流体数理Ⅰ） 【研究内容の紹介】 力学的特性に関連した様々な非線形現象（粉体のダイナミクス、摩擦、塑性流動など）	
林 直樹 准教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（工学）（大阪大学） 【担当科目】 知的計画論 【研究内容の紹介】 マルチエージェントシステムに対する分散最適化や協調制御、分散機械学習など、大規模ネットワーク上で分散協調的に最適化や制御を行う手法の研究に取り組んでいる。	
松原 崇 准教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（工学）（大阪大学） 【担当科目】 非線形システム論 【研究内容の紹介】 深層学習とバイズ的モデル化や解析力学の組み合わせ、特に人間の持つ専門知識や物理法則のような拘束条件を満たしつつ、データから自動的に数理モデルを構築する手法の研究に従事している。	
岡部考宏 准教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（理学）（東北大学） 【担当科目】 力学系理論 【研究内容の紹介】 非圧縮粘性流体の運動を記述する非線形偏微分方程式の数学解析。特に、非圧縮ナビエ・ストークス方程式の可解性や解の長時間挙動や漸近挙動の研究を行っている。	
寺田吉彦 准教授（データ科学部門）	（基）
【学 位】 博士（理学）（大阪大学） 【担当科目】 統計的学習理論、（学部）統計学C - Ⅰ, データ科学 【研究内容の紹介】 教師なし学習に関する統計理論と、fMRI データをはじめとする脳情報データ解析の理論と応用について研究を行っている。	
森川耕輔 講師（データ科学部門／金融・保険部門）	（基）
【学 位】 博士（理学）（大阪大学） 【担当科目】 時系列解析、（学部）統計学C - Ⅰ 【研究内容の紹介】 欠測値データ解析や因果推論に関する研究を行っている。また、点過程データの解析、特に統計地震学や生存時間解析の問題についても取り組んでいる。	
古場 一 助教（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（数理学）（東京大学） 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 曲面の形状変化に伴う曲面上の流れ（界面流や表面流）や地球流体の流れ（大気や海洋）を数理的な手法を用いて研究しています。特に、流れに関する数理モデリングや方程式の解の時間大域的な挙動や漸近安定性について研究しています。	
星野壮登 准教授（モデリング部門）	（基）
【学 位】 博士（数理学）（東京大学） 【担当科目】 数理概論 3、数理概論 4 【研究内容の紹介】 確率偏微分方程式の中でも、繰り込みという特別な操作が必要となる方程式に興味を持っている。ラフパス理論や正則性構造理論など、このような方程式を解析するための新たな理論について研究を行っている。	

太田 亘 教授／副センター長（金融・保険部門／部門長）	（経）
【学 位】 博士（経済学）（東京大学） 【担当科目】 投資理論 【研究内容の紹介】 指値注文市場において、投資家がどのように注文を出し、その結果、どのように取引が行われるかを研究している。また、証券市場における取引のデータを用いた実証的分析を行っている。	
大屋幸輔 教授（金融・保険部門、データ科学部門）	（経）
【学 位】 博士（経済学）（九州大学） 【担当科目】 統計解析 【研究内容の紹介】 金融市場における計量分析。特に、マーケット・マイクロストラクチャーに関連する計量分析、高頻度データの時系列分析などが研究テーマ。	
椎葉 淳 教授（金融・保険部門）	（経）
【学 位】 博士（経済学）（大阪大学） 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 会計数値に基づく企業価値評価、企業戦略と利益の情報内容、などが主たる研究テーマ。その他に、エージェンシー理論による業績評価・監査モデル、ディスクロージャー理論にも関心がある。	
谷崎久志 教授（金融・保険部門、データ科学部門）	（経）
【学 位】 Ph.D. (Economics) (University of Pennsylvania) 【担当科目】 計量経済Ⅱ 【研究内容の紹介】 研究分野は計量経済学・統計学。特に、非線形・非正規状態空間モデルの推定方法に関する研究、自己回帰モデルにおける最小二乗推定のバイアス是正に関する研究など。	
西村幸浩 教授（モデリング部門）	（経）
【学 位】 Ph.D. (Economics) (Queen's University) 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 租税、地方分権化、社会保険、公平な資源配分、公共財供給、環境問題、財政赤字に関する研究。	
福重元嗣 教授（データ科学部門）	（経）
【学 位】 博士（国際公共政策）（大阪大学） 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 計量経済学を応用した実証分析の方法とその有効性。特に、マクロ経済学、ミクロ経済学、金融論、財政学、労働経済学、地域経済学等の分野での実証分析。	
福田祐一 教授 理事・副学長（金融・保険部門）	（経）
【学 位】 博士（経済学）（大阪大学） 【担当科目】 金融経済学 【研究内容の紹介】 研究テーマは、金融に関する実証分析。特に、資産価格、利子率の期間構造、為替レートなど金融市場に関連した実証分析を行っている。	
Wirawan Dony Dahana（ウィラワン・ドニ・ダハナ）教授（データ科学部門）	（経）
【学 位】 博士（経営学）（東北大学） 【担当科目】 マーケティング・サイエンス 【研究内容の紹介】 価格・プロモーション戦略をはじめとするマーケティング諸問題や消費者行動に関するモデリングおよび実証分析を行う。	
笠原晃恭 准教授（金融・保険部門）	（経）
【学 位】 Ph.D. (Finance) (Stanford University) 【担当科目】 コーポレート・ファイナンス、アセット・プライシング 【研究内容の紹介】 金融経済学。特に日本の株式市場や企業金融を対象とした実証研究を行っている。	
竹内恵行 准教授（金融・保険部門／データ科学部門）	（経）
【学 位】 経済学修士（横浜国立大学） 【担当科目】 計量経済Ⅰ、計量経済分析Ⅱ （学部）統計 【研究内容の紹介】 (1) 時系列解析法・ノンパラメトリック法の証券・財務データへの応用。信用格付の計量分析にも関心がある。(2) 統計学史。数理統計学の日本への導入過程を研究している。	
西原 理 教授（金融・保険部門）	（経）
【学 位】 博士（情報学）（京都大学） 【担当科目】 オペレーションズリサーチ、金融工学 【研究内容の紹介】 オペレーションズ・リサーチ、金融工学、リアル・オプション、最適化やゲーム理論の応用など。	

村宮克彦 教授（金融・保険部門）	（経）
【学 位】 博士（経営学）（神戸大学） 【担当科目】 財務諸表分析、実証会計分析 【研究内容の紹介】 資本市場における財務報告の役割について研究を行っている。とりわけ、会計情報を用いたファンダメンタル分析やディスクロージャーの経済的帰結に関心がある。	
霧生拓也 講師（金融・保険部門）	（経）
【学 位】 博士（工学）（慶應義塾大学） 【担当科目】 リスク・マネジメント 【研究内容の紹介】 金融分野におけるデータ分析。特にフォワードルッキングな収益率分布の推定方法とその応用について研究を行っている。	
POIGNARD BENJAMIN(ポイニャル・ベンジャミン)准教授(金融・保険部門, データ科学部門)	（経）
【学 位】 Ph.D. (Applied mathematics) (CREST-Paris Dauphine University) 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 多変量不線形確率過程、漸近 / 有限標本分析、高次元統計と疎推定について研究を行っている。	
片山聡一郎 教授（モデリング部門）	（理）
【学 位】 博士（工学）（京都大学） 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 非線形波動方程式を中心として非線形偏微分方程式の初期値問題を研究している。特に大域解の存在条件や漸近挙動に興味がある。	
富田直人 教授（モデリング部門）	（理）
【学 位】 博士（理学）（大阪大学） 【担当科目】 2023 年度はなし 【研究内容の紹介】 調和解析学において現れる特異積分作用素や擬微分作用素の関数空間上での有界性を研究している。最近、線形の理論を多重線形の理論へと拡張することに興味を持っている。	
藤原彰夫 教授（データ科学部門）	（理）
【学 位】 博士（工学）（東京大学） 【担当科目】 情報幾何入門 【研究内容の紹介】 数理工学。特に、非可換統計学、情報幾何学、量子情報理論、アルゴリズム的ランダムネス等の研究を通じ、情報の本質に迫りたいと考えている。	
盛田健彦 教授（金融・保険部門）	（理）
【学 位】 理学博士（大阪大学） 【担当科目】 保険数学演習、確率論の基礎、保険数学1（学部）応用数理学5 【研究内容の紹介】 専門は力学系を確率論的手法で解析するエルゴード理論である。特に、カオス的力学系の軌道の分布に関する極限定理や力学系ゼータ関数の解析的性質を、転送作用素などの統計力学由来の道具を用いて研究している。	
塩沢裕一 准教授（金融・保険部門, データ科学部門）	（理）
【学 位】 博士（理学）（東北大学） 【担当科目】 確率解析 【研究内容の紹介】 マルコフ過程と呼ばれる確率過程に関する研究を行っている。特に、ディリクレ形式の持つ解析的情報と、対称マルコフ過程の大域的性質との関係に興味がある。	
鬼塚 真 教授（データ科学部門）	（情）
【学 位】 博士（工学）（東京工業大学） 【担当科目】 ビッグデータ解析 【研究内容の紹介】 人・モノ・場所などの関係を表すビッグデータから知識を発見するグラフマイニング技術、およびクラウド環境において大量の計算機を活用して超高速にマイニングを行う分散処理最適化技術。	
鈴木秀幸 教授（モデリング部門）	（情）
【学 位】 博士（工学）（東京大学） 【担当科目】 非線形現象論 【研究内容の紹介】 (1) 非線形ダイナミクス：カオス、ハイブリッドシステム、多体ダイナミクス、カオス計算論など。(2) 数理モデリング：脳・神経系、電力システム、感染症など。	
土屋達弘 教授（モデリング部門）	（情）
【学 位】 博士（工学）（大阪大学） 【担当科目】 ディペンダブルシステム、コンピュータアルゴリズム入門 【研究内容の紹介】 情報システム、特に、ソフトウェアシステムの設計と実装を不具合無く実現するため、モデル検査やテストなどの高信頼化手法について研究を行っている。	

藤崎泰正 教授（モデリング部門）	（情）
【学 位】 博士（工学）（神戸大学） 【担当科目】 応用情報解析学 【研究内容の紹介】 制御理論とその応用。特に、不確かなシステムのロバスト制御、大規模システムの分散制御、データに基づくシステム表現と制御方式など、動的システムのモデリング・解析・設計手法の構築が研究テーマ。	
増澤利光 教授（モデリング部門）	（情）
【学 位】 工学博士（大阪大学） 【担当科目】 アルゴリズム設計論（学部）データ構造とアルゴリズム 【研究内容の紹介】 自律動作する多数の計算機で構成される分散システムにおいて、故障やトポロジ変化などの環境変化に対する自律適応性を実現するための分散アルゴリズムに関する研究を行っている。	
森田 浩 教授（金融・保険部門、モデリング部門）	（情）
【学 位】 博士（工学）（京都大学） 【担当科目】 情報統計解析学 【研究内容の紹介】 さまざまなシステムをより効率的に運用するためのモデリングとその解析法ならびにシステム評価について研究している。数理計画法や統計的データ解析により、実社会における諸問題への応用にも取り組んでいる。	
和田孝之 准教授（モデリング部門）	（情）
【学 位】 博士（工学）（神戸大学） 【担当科目】 情報計算工学 【研究内容の紹介】 システム制御理論と数理最適化において、確率論をキーワードに、ランダム性を付加した実用的なアルゴリズムの開発や、雑音の影響を受ける場合のネットワーク制御系の振る舞いの解析などを行っている。	
縄田紀夫 准教授（モデリング部門）	（情）
【学 位】 博士（数理学）（九州大学） 【担当科目】 現代解析学Ⅰ（関数解析Ⅰ、関数解析学概論、解析学Ⅲ）、現代解析学Ⅱ（関数解析Ⅱ、関数解析学特論、解析学Ⅴ） 【研究内容の紹介】 専門は関数解析学の作用素環論である。作用素環とは、Hilbert 空間上の有界線形作用素全体のなす環の共役演算と適切な位相で閉じた部分環である。最近では作用素環の対称性を解明する研究を行っている。	
石川将人 教授（モデリング部門）	（工）
【学 位】 博士（工学）（東京工業大学） 【担当科目】 機械制御，基礎数学Ⅰ （学部）計算機とプログラミング 【研究内容の紹介】 非線形制御理論とそのロボティクスへの応用，特に移動ロボット，生物の運動メカニズムの解析，建設機械への応用。	
澁谷陽二 教授（モデリング部門）	（工）
【学 位】 博士（工学）（大阪大学） 【担当科目】 数理固体力学 【研究内容の紹介】 構造と外部負荷での欠陥の振る舞いにおけるサイズ依存性に着目したマルチスケールな階層的力学挙動と、熱波・音波といった複数の物理が連成したマルチフィジクスな工学的応用の研究に取り組んでいる。	
高井重昌 教授（モデリング部門）	（工）
【学 位】 博士（工学）（大阪大学） 【担当科目】 ダイナミカルシステム論，応用システム数理 （学部）数値解析 【研究内容の紹介】 システム制御理論において、特に、事象の生起により状態が離散的に遷移するような離散事象システムを対象とした解析，制御に関する研究を行っている。	
浜口智志 教授（モデリング部門）	（工）
【学 位】 Ph.D. in Mathematics (New York University), 理学博士（東京大学） 【担当科目】 ナノプラズマ工学 【研究内容の紹介】 プラズマ物理学・プラズマ工学・プラズマの医療応用に関するモデリングと数値シミュレーション。理論予測を検証するために実験的研究もおこなう。	
丸田章博 教授（モデリング部門）	（工）
【学 位】 博士（工学）（大阪大学） 【担当科目】 非線形数理モデルⅡ（フォトリックネットワーク工学） 【研究内容の紹介】 光ファイバおよび半導体光増幅器中における非線形光学効果を応用した長距離大容量光ファイバ伝送技術ならびに超高速高機能光信号処理技術に関する研究を行っている。	

矢野 猛 教授（モデリング部門）	（工）
【学 位】 博士（工学）（北海道大学） 【担当科目】 基礎数学Ⅱ 【研究内容の紹介】 分子スケールから巨視的スケールまでの流体力学の基礎的な研究。	
巽 啓司 准教授（モデリング部門）	（工）
【学 位】 博士（情報学）（京都大学） 【担当科目】 数理システム計画論 【研究内容の紹介】 最適化理論や機械学習、ソフトコンピューティングに関する研究。特に、カオス理論や群知能を用いた大域的最適化問題に対する近似解法やサポートベクトルマシンを用いた多クラス識別問題について取組んでいる。	
足立浩平 教授（データ科学部門）	（人）
【学 位】 博士（文学）（京都大学） 【担当科目】 行動統計科学特講Ⅰ、行動統計科学特講Ⅱ （学部）統計学 A-Ⅰ 【研究内容の紹介】 多変量データ解析法（特に、主成分・因子分析）への行列集約アプローチ、すなわち、線形代数を基礎にして、主成分・因子分析の新たなモデル・解法を研究開発すること。	
服部 聡 教授（データ科学部門）	（医）
【学 位】 博士（臨床統計学）（北里大学） 【担当科目】 医学統計学各論、クリニカルトリアル総論、医学統計学総論、統計プログラミング 1、統計プログラミング 2、医学統計学特論 1、医学統計学特論 2 【研究内容の紹介】 生存時間解析、メタアナリシスの統計的方法論、観察研究の統計解析法の研究。	
村上匡目 教授（モデリング部門）	（し）
【学 位】 工学博士（大阪大学） 【担当科目】 非線形数理モデルⅠ（数理解析学） 【研究内容の紹介】 レーザーとプラズマの非線形相互作用に関する基礎学理の構築を目指した理論シミュレーション研究に加え、レーザー核融合、レーザー粒子加速などの医療・産業応用の研究も行っている。	
鷲尾 隆 教授（データ科学部門）	（産）
【学 位】 工学博士（東北大学） 【担当科目】 機械学習とデータマイニングの基礎 【研究内容の紹介】 データマイニング・機械学習の原理とアルゴリズムに関する基礎研究、及びそれらを用いるデータ解析技術開発と様々な科学、産業、社会分野への応用研究を行っている。	
山田 彬亮 講師（データ科学部門）	（人文）
【学 位】 PhD (Linguistics) (Georgetown University) 【担当科目】 言語統計学 A、言語統計学 B 【研究内容の紹介】 専門はデジタルヒューマニティーズ（主に理論言語学への応用統計的アプローチ）であり、探索的、検証的な手法を駆使し、大規模言語データを解析した結果をもとに言語研究を行う。授業ではベイズ統計の枠組みから実践的な分析ノウハウ等を教えている。	
田中冬彦 教授（データ科学部門）	（全学）
【学 位】 博士（情報理工）（東京大学） 【担当科目】（学部）データ科学による課題解決入門、統計学 C-Ⅱ 【研究内容の紹介】 量子物理実験や時系列解析への応用を目指し、統計モデルの幾何学（情報幾何）やベイズ統計の基礎理論（無情報事前分布の選択）について研究を進めている。	

（基）基礎工学研究科，（経）経済学研究科，（理）理学研究科，（情）情報科学研究科，
（工）工学研究科，（人）人間科学研究科，（医）医学系研究科，（し）レーザー科学研究所，
（産）産業科学研究所，（人文）人文学研究科，（全学）全学教育推進機構（学部）学部科目

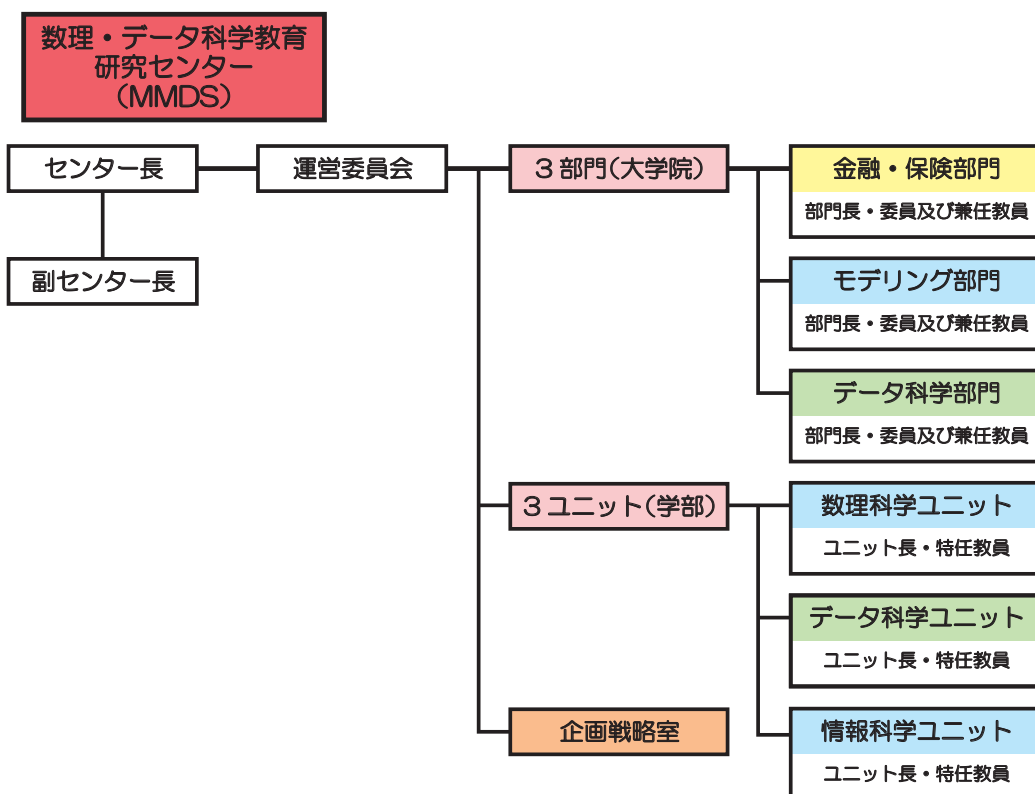
■ 2023 年度招へい教員、非常勤教員など

大西匡光	招へい教授
【現 職】	大和大学情報学部 教授
長井英生	招へい教授
【現 職】	大阪大学 名誉教授
Maghrebi Nabil Ben Mohamed	招へい教授
【現 職】	和歌山大学経済学部及び大学院経済学研究科 教授
仁科一彦	招へい教授
【現 職】	大阪大学 名誉教授
河本 薫	招へい教授
【現 職】	滋賀大学データサイエンス学部 教授
【担当科目】	数理特論Ⅲ
岡村智仁	招へい教員
【現 職】	大阪ガス株式会社情報通信部 ビジネスアナリシスセンター 所長
【担当科目】	数理特論Ⅲ
井上純一郎	招へい教授
【現 職】	東京大学医科学研究所 特命教授
生駒京子	招へい教授
【現 職】	株式会社プロアリスト 代表取締役社長
足立善昭	招へい研究員
【現 職】	金沢工業大学先端電子技術応用研究所東京分室 教授
瀧 寛和	招へい教授
【現 職】	和歌山大学 名誉教授
土屋卓也	招へい研究員
【現 職】	愛媛大学 名誉教授
竹内勝之	招へい教授
【現 職】	国立大学法人東京医科歯科大学 統合教育機構イノベーション人材育成部門 教授・部門長
下川和郎	招へい研究員
【現 職】	東京大学 大学院医学系研究科衛生学分野 客員研究員
青沼君明	講師
【現 職】	明治大学グローバル・ビジネス研究科 専任教授
【担当科目】	数理計量ファイナンス特別講義Ⅱ
小西 陽	講師
【現 職】	三井住友信託銀行株式会社年金コンサルティング部 フェロー役員
【担当科目】	年金数理
小松一志	講師
【現 職】	株式会社りそな銀行年金業務部年金コンサルティング室 室長
【担当科目】	年金数理
畑 満	講師
【現 職】	なし
【担当科目】	年金数理
清水泰隆	講師
【現 職】	早稲田大学理工学術院 基幹理工学部 応用数理学科 教授
【担当科目】	数理特論Ⅱ
原 尚之	講師
【現 職】	大阪府立大学大学院工学研究科 准教授
【担当科目】	システム数理特別講義Ⅱ

組織図

数理・データ科学教育研究センター（MMDS）の教員は次の4つから構成され、3部門・3ユニットにそれぞれの教員が所属します。

1. 専任教員
2. 大阪大学の兼任教員
3. 国内外の特任教員，特任研究員，招へい教員
4. 連携協力機関からの派遣教員



センター長	狩野 裕
副センター長	鈴木 貴，太田 亘
運営委員会委員	(センター) 狩野 裕，鈴木 貴，太田 亘 (基) 和田 成生 (経) 開本 浩矢 (理) 深瀬 浩一 (情) 村田 正幸 (工) 桑畑 進
教育研究実施専門委員会委員	(センター) 鈴木 貴 (基) 狩野 裕，内田 雅之，石渡 通徳 (経) 太田 亘 (理) 塩沢 裕一 (情) 森田 浩 (工) 丸田 章博
事務職員 (MMDS 事務室)	河津 由紀，松山 知子，小田 美栄，中平 あずさ， 牧野 恭子，石原 綾子，本家 紋，宮本 祐子

連携協力機関

私共の教育理念に賛同いただいた実務界の諸機関及び諸研究機関からは、実務的な教育・研究のサポートに留まることなく、様々なサポートを頂いております。

株式会社堂島取引所	https://www.odex.co.jp/
住友生命保険相互会社	www.sumitomolife.co.jp
ニッセイ基礎研究所	www.nli-research.co.jp
日本アイ・ビー・エム株式会社	www.ibm.com/jp
日本政策投資銀行設備投資研究所	www.dbj.jp/ricf
野村證券株式会社	www.nomura.co.jp
野村證券 金融工学研究センター	qr.nomuraholdings.com/jp
三井住友銀行	www.smbc.co.jp
三菱 UFJ トラスト投資工学研究所	www.mtec-institute.co.jp

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所	www.ism.ac.jp
東京大学医科学研究所	www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp
東京大学大学院新領域創成科学研究科	www.k.u-tokyo.ac.jp
東京医科歯科大学	www.tmd.ac.jp/
公益財団法人 がん研究会	www.jfcr.or.jp/

MMDS の活動

MMDS は、金融・保険、数理モデル、データ科学に関連する分野の教育に加えて、関連する研究者を招いて、最新の研究動向を、セミナーやワークショップの開催など通して、講演していただいています

セミナー，ワークショップ

数理・データ科学教育研究センター（MMDS）では、常に最新の知識と情報を得るために、金融・保険、数理モデル、データ科学に関連する分野で活躍されている研究者の方を招き、数理・データ科学セミナーを開設し、次の3つのセミナーシリーズを開催しています。

- 金融・保険セミナーシリーズ（CSFI セミナーからの継続）
- 数理モデルセミナーシリーズ
- データ科学セミナーシリーズ

これらのセミナーのほかに、ワークショップの開催を通じて世界的に高度な数理・データ科学を駆使する実務家や最先端の研究者との交流を図っています。



レクチャーノート，ディスカッション・ペーパー

特任教員等による先進的な講義を将来の受講生も共有できるように、レクチャーノートを刊行しています。また、特任，兼任教員の金融・保険，数理モデル，データ科学に関する研究成果はディスカッション・ペーパーの形で公表しています。

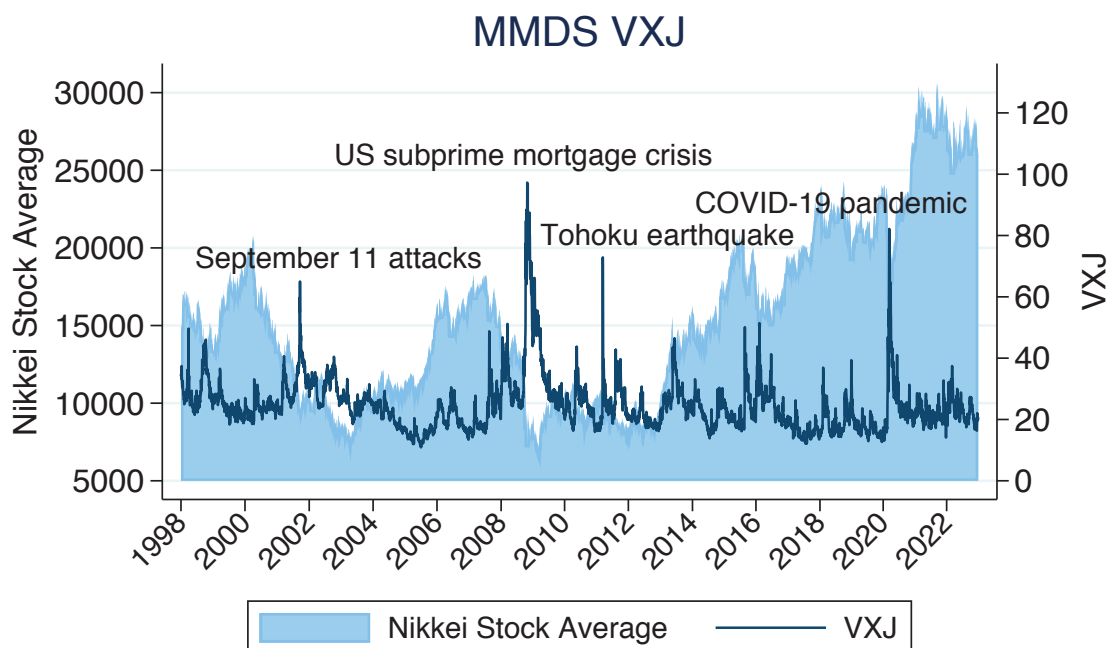


Volatility Index Japan (VXJ) 研究グループ

金融・保険部門（DFI）の Volatility Index Japan (VXJ) 研究グループでは、日本の株式市場における将来のボラティリティに対する一つの指標として Volatility Index Japan (VXJ) を公開しています。VXJ は日経 225 オプション価格の日次データに基づき、次の一か月間に市場がどれほど変動するかを予測するものです。この数値には、なんらかの資産価格としての意味はなく、投資家の動的リスクヘッジのため、または自己資本比率算出のための参考指標としての意味を持ちます。またマクロ情報に対する市場の反応を検証するツールとしても有用です。DFI の VXJ や Chicago Board Options Exchange の VIX, Deutsche Borse の VDAX といったインプライドボラティリティ指数は、実証分析によってそのボラティリティ短期予測値としての信頼性が示されており、その投資収益に対する負の関係などから、恐怖指数 (fear gauge) という名でも知られています。下のグラフからこのボラティリティ指数が日経平均株価の下落局面における市場の先行き不安を鋭敏に検出している様子が見て取れます。

VXJ 研究グループは学術研究目的により VXJ を Web 上で時系列データとして公開しています。なお、算出のためのデータは日本経済新聞デジタルメディアの総合経済データバンク「NEEDS」より取得しています。

- 2008 年 7 月 23 日: 旧 VXJ (VJO) 公開開始
- 2010 年 7 月 29 日: 旧 CSFI-VXJ (VXJ) 公開開始
- 2013 年 9 月 2 日: 旧 VXJ を VJO, 旧 CSFI-VXJ を VXJ と改称



Source: MMDS VXJ Research Group. Nikkei Stock Average is owned by Nikkei.

「数学イノベーション連携研究グループ」

数理・データ科学教育研究センター（MMDS）のモデリング部門（DMM）の「工学と現代数学の接点を求めて」研究グループでは、学内外の数学・現代工学の複数分野にまたがる学際的領域の研究者を招き、「工学と現代数学の接点を求めて」というワークショップを定期的を開催します。

本ワークショップの趣旨・目的は次の通りです。計算機が発達した現在、工学における理論研究はモデリングとシミュレーションを用いた数理的方法が主体となっています。しかし、背後にある普遍的な法則や構造を摘出し、理論を精密化し、実用性を高めて現実により近づくという研究のループを完成するためには、記述法も含めた数学的な整理と、数理構造の明確化が必要不可欠です。現代の工学の進展は著しく、数学者の絶え間ない関与の必要性は、指数関数的に増大しているといえます。例えば、有限要素法は土木工学、レベルセット法は材料科学において提案され使われてきたものですが、その数理構造と数学基礎が解明されたことで普遍的な道具となり、数学研究の源泉ともなって、適用範囲が広がってきました。工学において様々な分野で用いられてきた数理的方法や理論を、現代数学の立場から見直すことが、科学技術を実用化するために重要です。このことは一方で、専門的な高等数学の研鑽を積んだ学生や、純粋数学研究に携わる研究者に広い視野を提供する場を与え、数学を豊かにし、人材を育成するという、数学イノベーションの趣旨に適合するものです。

尚、本研究テーマは、2015 年度と 2016 年度は、大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 統計数理研究所の数学協働プログラム（ワークショップ）の研究課題「工学と現代数学の接点を求めて（1）」、「工学と現代数学の接点を求めて（2）」として採択されました。また 2017 年度からは、数学協働プログラムのの後継事業である文部科学省委託事業「数学アドバンスイノベーションプラットフォーム (AIMaP)」 「数理医学研究拠点」としてで採択され、これまでに大学等の研究機関(拠点大学等)が取り組んで来た諸科学・産業界との共同研究等の取り組みを加速するとともに、そこで得られた成果等を集約し、数学技術相談データベースを構築し、関係機関のネットワークの中で横断的に展開することで、数学と諸科学・産業界との連携による数学イノベーションの創出に携わっています。

技術相談窓口

数理・データ科学教育研究センターでは技術相談窓口を設け、産業技術に関する数理的問題のご相談を学内外に対して広く受け付けています。日常の研究や業務上に現れる実際的な問題に対して、数理モデル、数値シミュレーション、統計的手法あるいは最適化などの数理的解決を模索されている方は、どうぞお気軽にご相談下さい。センターでは相談窓口を常設し、センター長のコーディネートの下、皆様からの相談に対応しています。

MMDS ロゴについて



ピクセルを積み重ねることでデータの蓄積を表現しています。ピクセルを様々な形に組み合わせることで有機的なネットワークを表現し、キービジュアルとしての展開も可能としています。



大阪大学 数理・データ科学教育研究センター
Center for Mathematical Modeling and Data Science, Osaka University

〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町 1-3

TEL : (06) 6850-6091 (代表) / 6279 (教務関係)

FAX : (06) 6850-6092

Email : mmds-questions@sigmath.es.osaka-u.ac.jp

<http://www-mmms.sigmath.es.osaka-u.ac.jp>

https://www-mmms.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/faculty/for_all_organizations_and_persons/index.html