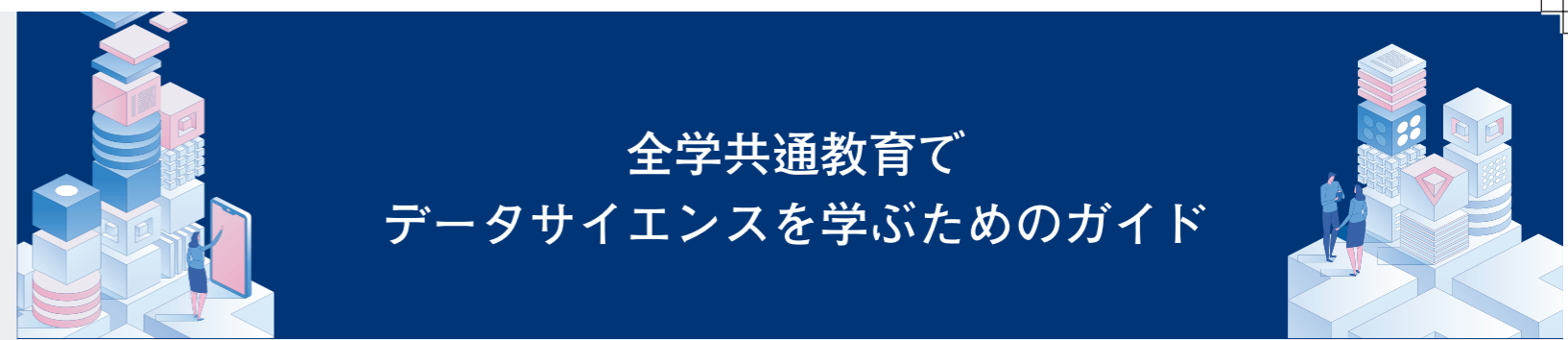


京都大学全学教育（学部・大学院）
データ科学イノベーション教育研究センター および 情報学ビジネス実践講座 提供科目マップ

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|---------|
| 大学院共通・研究科横断科目 大学院生向け 使いこなせたら創り出せ 知るほどに使うほどに楽しくなる | Wisdom & Innovation 知識から知恵を見だし創造につなげる力 | (博士後期課程 全学的プログラム計画中) | | | |
| | Knowledge 情報から法則性などの知識を取り出す力 | データの二次利用実践論・データ科学展望I 統計科学基礎論 情報科学基礎論 | デジタル変容実践論・データ科学展望II 統計的信号処理論 情報セキュリティ | データ科学展望III,IV データ科学:理論から実用へ 人工知能特論 | データ科学概観 |
| 全学共通科目 学部生向け 使いながら深く知る 楽しみながら基本を知る | Information 情報を活用する力 応用基礎レベル | 統計と人工知能 データ分析基礎 データ分析演習I・II | [課外] データサイエンススクール Pythonプログラミング自習キット データサイエンス入門講座 統計の入門 | | |
| | Data 基本リテラシー 情報・統計に関する一般常識・基礎知識の獲得 | 統計入門 | 数理統計 | 数理・データサイエンスのための数学入門I・II | |



全学共通教育で
データサイエンスを学ぶためのガイド

京都大学国際高等教育院附属
データ科学イノベーション
教育研究センター

提供科目案内



CIREDS
Center for Innovative Research and Education in Data Science



京都大学 国際高等教育院附属
データ科学イノベーション教育研究センター
Center for Innovative Research and Education in Data Science
Institute for Liberal Arts and Sciences, Kyoto University
〒606-8315 京都市左京区吉田近衛町69 近衛館202, 301, 302号室
Konoekan 202, 301, and 302, Yoshida Konohe-cho 69, Sakyo, Kyoto 606-8315, Japan
Tel. 075-753-9691 URL <https://ds.k.kyoto-u.ac.jp/>



データ科学とは

現象を観察し分析して法則性を導くことにより現象の裏に潜む原理を解き明かす、という過程は学術における基本です。自然科学において実験により取得したデータだけでなく、人文科学・社会科学を含めた広範囲な学術において、フィールド調査により取得したデータ、収集によって得られた資料の分析は学術を進展させるための貴重な資源です。

日常生活においても、ICT(Information and Communication Technology)の発達によって、データを最大限に生かした新しい価値やサービスが次々と創出されていることは実感されます。例えば、ネットショッピングを行えば、購買データが自動的に蓄積され、客の嗜好を分析して販促方法を決定し、新商品を開発するための基礎資料として活用されることとなります。データの利用は、企業活動だけでなく、法律、金融・保険、健康・医療、災害対策など社会における様々な分野の発展に大きく寄与しています。情報ネットワークとサイバー空間が飛躍的に発展している今日では、データを利用することの重要性は高まる一方です。

データを収集して管理し、必要に応じて流通させ、さらに数理的手法により分析することにより結論を導き、将来の推測を行う学問は近年では「データ科学(Data Science)」とよばれています。データを扱う学問としては古くから統計学が発達してきました。特に数理統計学は数理的手法を用いることにより展開される学術分野です。さらにICTの発達によって収集可能なデータが大規模化したため、それを扱う計算を高速に行うための情報学も必要とされています。すなわち、データ科学は、統計学、数理科学、情報学が融合した学問とみなすことができます。データ科学を学ぶことは、データを数理科学に裏付けられた理論に基づいてコンピュータを用いて分析し、その結果から適切な判断を下す一連の手法を学ぶことです。

学部全学共通教育及び大学院共通教育・横断教育においてデータ科学を修めることは、専門分野の学術を修得し進展させるための基礎を身につけるだけでなく、これからの社会において必要とされる知識の基本をも学ぶことにつながります。実際、わが国では、新産業創出や企業存続、社会サービスの向上、国際化進展などのためのデータ科学の知識を持った人材が近い将来に不足することが懸念されており、データ科学を修めた人材の確保が喫緊の課題とされています。学術を進展させるためだけでなくこのような社会からの要請に応えるということをも鑑み、本センターは全学共通教育及び大学院共通教育において、データ科学科目として以下の科目を提供し、統計学・数理科学・情報学を横断的に学ぶことができるようにしています。またデータサイエンススクール等の集中講義も充実させています。

データ科学分野・データサイエンススクールの特色

1 全学共通

文理を問わず、どの学部・研究科でも将来役立つ全学共通科目として提供* *履習・卒業要件は、各学部・研究科の指示に従ってください。

2 文部科学省認定



文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル/応用基礎レベル)」認定

3 最先端を提供

- 課外学習としてデータサイエンススクールなどの実施
- 多岐にわたる分野の研究所・企業等と連携

京都大学 国際高等教育院 附属データ科学イノベーション教育研究センターのX公式アカウント[@cireds2020]でも情報発信中。

データ科学の学び方

データ科学は、ICTの浸透を土台にこれからさまざまな分野でのデータ活用に伴いその活用方法はもちろん、学問としての側面でも理論に基づく分析・結果から適切な判断下す一連の手法も、現代を生きる私たちにとって《読み・書き・算盤》とも言える誰もがいずれ必要となってくるものとなります。

データ科学は、データを収集してコンピュータで管理し、数理的手法を用いて分析することにより結論を導き、将来の推測を行う、情報学・統計学・数学(数理科学)の融合分野の学問です。



学習に当たっては、各学部・学科の履修方針に従い情報学・統計学・数学(数理科学)をバランスよく学んでください。なお、全学共通教育で学習しなければならない内容は、学部・学科によって異なります。

*全学共通教育での統計学関連科目についての詳細はデータ科学イノベーション教育センターが提供する科目一覧をご覧ください。

データサイエンスを学ぶためのガイダンス

URL <https://ds.k.kyoto-u.ac.jp/guidance/>



科目を履修できない場合のために

履修計画は必ず各学部・学科の履修方針に従って立ててください



単位数や時間割などの制約によって、データ科学に関する科目を希望通りに履修できない可能性もあります。



データ科学センターではデータ科学に関する自習用の教材や企画を用意しています

協力: 京大オリジナル(株)

MOOC「統計の入門」

学内e-learningプラットフォームgaccoで公開しており、全学共通科目「統計入門」の要点を習得できます。また「統計入門」の予習に利用することもできます。



URL <https://gacco.org/kyoto-u/>

Pythonプログラミング自習キット

データ科学で注目されているプログラミング言語Pythonの初歩を習得するためのキットです。ネット環境とWebブラウザだけ用いて学習できます。



*Google社が提供するプログラミング環境Google Colaboratoryを利用するため、Googleの個人アカウントが必要です。

URL https://kubar.rd.iimc.kyoto-u.ac.jp/intro_python/

データサイエンス入門講座

主催: 京大オリジナル(株)
共催: 京都大学データ科学イノベーション教育研究センター

- 講義動画(15分程度×18回)+1回のライブ配信(質疑応答と「統計検定」の模擬試験)を実施
- 「統計検定」を実施する一般財団法人統計質保証推進協会と「統計検定」の過去問を利用した連携セミナーを実施
- レベルに合わせて学習可能(3級、文系学生向3級、2級、データサイエンス発展(準備中))

*本講座は有料です。詳細は京大オリジナル(株)ホームページ、データ科学イノベーション教育研究センターで確認してください。

データサイエンス・スクール

スクールの概要や実施状況は本パンフレットのP.7,8をご覧ください

- 開講科目だけではカバーできない実践的(演習的)内容や先端的内容(機械学習など)を補います。
- 春期休業、夏期休業、週末などを利用し、1日~4日間の集中講義を行います。
- 学内の研究科・研究所・附属病院、他大学、および企業から講師を招聘し、先端研究で用いられる手法を計算機演習を通じて体得します。

*詳細はデータ科学イノベーション教育研究センターホームページ <https://ds.k.kyoto-u.ac.jp/> で確認してください

令和6年度 データ科学イノベーション教育研究センター担当
全学共通科目 自然科学群 データ科学分野 (学部) 一覧

詳細は各学部研究科の教務掛等に配布している全学共通科目履修の手引き・データ科学イノベーション教育研究センター提供科目案内を参照してください

| 科目名 | 内容 | 英語対応科目 |
|--|---|------------------------------------|
| リテラシーレベル | | |
| 統計入門 *クラス指定あり  文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル)」認定 | 統計って数学の一部と思いませんか? 数学を前提としない統計を学びなおしてみませんか? 確かに、高校では統計を数学ので、学んだ方が多いはずですが、京大の入試では範囲外でもあるため、必ずしも十分に身につけられたとの自信の持てない方もおられるのではないのでしょうか。特に演繹的な考え方が多い高校数学の中では、帰納的な考え方の統計について異質に思った方も多いかもしれません。 昨今注目が集まっているデータ科学は、将来皆さんが専門にする広範な学問にもかかわりが深く、中でもこの統計学の重要性が高まっています。そこで、本講義では数学的な理論を厳密に理解することよりも、データを扱うエンドユーザーとしてデータの性質に応じた適切な分析方法を選択・解釈し伝えることができるようになることを目指します。 この考え方は、文部科学省の方針とも符合し、数理データサイエンス・AI教育プログラムのリテラシーレベルの認証も受け、本講義の単位取得者には認定証も発行されます。 なお、学部・学科によってクラス指定があります。 | introductory Statistics-E2 |
| 数理統計 *クラス指定あり | 主として2回生理系学部生を対象としています。確率論基礎ならびに微分積分学、線形代数を既知とします。確率論に基礎を置く推定・検定を重視した伝統的な数理統計の基礎を理解します。 | |
| 数理・データ科学のための数学入門 I, II | データ科学は統計学、数理科学、情報学の融合した学問であるため、エンドユーザーとして手法を学ぶだけでも、最低限の数学的知識が必要です。データ科学を学ぶための基礎としての数学の中から、Iでは線形代数、距離空間、統計的推定について、IIでは微分積分の内容を総合的に講述します。数学的な理論の完全な体系ではなく、データ科学への応用を重視する内容とします。文系学部学生が高校数学IIIの知識を持たないことに配慮します。 | |
| 応用基礎レベル | | |
| 統計と人工知能  文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」認定 | 文理問わず全ての分野の学生がエンドユーザーとして理解しておくべきリテラシーレベルの統計学をまとめた「統計入門」の発展版で、「統計入門」で扱い切れなかったより高度な話題(分散分析、回帰分析、因果推論、深層学習、画像処理など)を扱います。昨今、様々な分野の問題解決に大活躍している人工知能・機械学習の基本的な考え方や手法を理解し、統計学がどのような形でその基礎を形作っているかを学びます。 | |
| データ分析基礎  文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」認定 | ビッグデータを分析し知識発見をするスキルは、今や文理や学問分野を問わず求められる時代です。この講義では、ビッグデータ分析を視野に入れた、統計入門の一步先の分析法(重回帰分析・主成分分析など)や推測アルゴリズムについて学習していきます。数理的な解説は必要最小限に抑え、分析の使いどころを統計解析ソフトを使いながら実践的に学習していきます。 | Basic Data Analysis-E2 |
| データ分析演習 I, II  文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)」認定 | データ分析では、分析の手続きを覚えることはもちろんのこと、分析結果を正しく解釈し、そこから何らかの価値を見出すことが重要です。本講義では、さまざまなデータを統計入門で学習した手法で分析を行いながら、データ分析の基礎技術を実践的に体得することを目標としています。利用されるデータ分析手法や統計解析ソフトは学術分野によって異なるため、履修者が今後専門とする分野や興味に合わせてできるだけ幅広い選択ができるように、異なる専門分野を背景に持つ教員、異なる講義内容を揃えています。 | Data Analysis Practice I, II-E2 |

令和6年度 データ科学イノベーション教育研究センター担当
大学院共通・横断教育科目群 一覧

| 科目名 | 内容 |
|---|---|
| データ科学概観 | 大学院入学までの間に必ずしも十分なデータ科学教育を受けられなかった学生、もしくは学び直しを目指す学生を主たる対象とし、大学院レベルで求められるデータ科学的手法特に基礎的な統計学について学ぶことを目指します。 |
| データの二次利用実践論 (情報学研究科向け) データ科学展望I (その他研究科向け) | 日本政府はデジタル庁や医療DX推進本部の設置に代表されるように、デジタル変容(DX)を推進しています。DXの恩恵として蓄積されるデータの二次活用は、さらに大きな可能性が広がっています。本講義では、医療を例に社会におけるデータの活用の現状・課題・解決の方向性について議論を深めることを目指します。 |
| デジタル変容実践論 (情報学研究科向け) データ科学展望II (その他の研究科向け) | 日本の経済発展のために政府が進めるデジタル変容(DX)の必要性和現状・課題について理解を深めることを目的とします。社会におけるDXの必要性がどのように位置づけられ、実施にあたっての課題にはどのようなものがあり、解決に向けた方策にはどのようなものがあるのか、を理解し説明できるようになることを目指します。 |
| データ科学展望 III, IV | データ科学イノベーション教育研究センターが提供するデータサイエンススクールにおいて、学内外の専門家による講義、演習によってデータ科学的手法を体験しながら実践的に学びます。 |
| 統計科学基礎論 | 統計学の基礎知識が十分でない学生にも配慮しながら、線形回帰モデルからベイズモデルまで、さまざまな統計モデルの推測理論を機械学習への接続を意識しながら学習するとともに、そうしたモデルを用いたデータ分析技術の習得を目指します。 |
| 統計的信号処理論 | 信号処理は生の観測データから役に立つ情報を抽出するための理論的な枠組みです。観測データから興味のある未知ベクトルを推定する問題を中心に、線形観測モデルの逆問題を考えるアプローチやベイズ統計に基づく確率推論のアプローチなどについて、その理論的な背景から実際のアルゴリズムまで解説します。 |
| データ科学：理論から実用へ | 統計数理研究所の先生方を講師としてお招きし、統計学、数理学分野の発展的ベイズ統計・マルコフ連鎖モンテカルロ法(MCMC)、データ同化・数値シミュレーションなどの基本的な考え方や実装方法を基礎から解説します。さらに理解を深めるため統計解析ソフトを使った実習も行います。 |
| 情報科学基礎論 | 情報系・電気電子系学科以外の出身者が、情報科学に関する基礎的内容を修得することが目的です。計算機の仕組みから、正しいプログラムを書くための数理、音声データ・画像データを用いた現代の人工知能の概観へ導きます。 |
| 情報セキュリティ | インターネットおよび組織的ネットワークを利用する際に知っておくべき知識、システム管理者・利用者の視線に立ちながら最新技術を交えて講述します。 |
| 人工知能特論 | 人工知能誕生の歴史的背景から現在の進化さらには今後の展望に至るまでを時系列で整理した上で、認識、分析、制御の3つの観点から技術面・応用面を含め体系的に捉え、「人工知能」を正しく理解しその内部構造の技術を応用できるような水準になることを目指します。 |



//// データサイエンス・スクールを開催 ////

京都大学は「数理・DS・AIの全国展開の推進」拠点としての活動として、多くの学生がデータ科学の最前線について知ることができ、さらにデータ科学の手法について体験しながら実践的に学ぶことができる機会を提供するようにセミナーを企画・開催しています。

詳しくはセンターHPをご覧ください。

データサイエンス・スクールの特徴

- 1 **POINT.1**
開講科目だけではカバーできない実践的(演習的)内容や先端的内容(機械学習など)を補います。
- 2 **POINT.2**
春期休業、夏期休業、週末などを利用し、1日~4日間の集中講義を行います。一定時間以上の受講で、データ科学展望III,IVの単位取得が可能です。
- 3 **POINT.3**
学内の研究科・研究所・附属病院、他大学、および企業から講師を招聘し、先端研究で用いられる手法を計算機演習を通じて体得します。



機械学習トレーニング文字認識編

初・中級者向け

- 講師所属：アクロクエストテクノロジー株式会社
- 実施実績：R3, R4, R5

Pythonを用いて、画像認識を行うディープラーニングプログラムの作成を、ハンズオン形式で行う。手書きの数字画像から何の数かを判定する課題を用い、ディープラーニングにおける学習から予測までの基礎的なプロセスを一通り体験する。

機械学習トレーニングWebアプリ開発編

初・中級者向け

- 講師所属：アクロクエストテクノロジー株式会社
- 実施実績：R3, R4, R5

画像認識を行うディープラーニングプログラムを利用し、Webブラウザ上動く画像認識のアプリケーションの作成を、ハンズオン形式で行う。Webアプリケーション作成の基礎を体験する。

機械学習トレーニング
Semantic Segmentation編

初・中級者向け

- 講師所属：アクロクエストテクノロジー株式会社
- 実施実績：R3, R4, R5

Pythonを用いて、CNNプログラムの作成をハンズオン形式で行う。セマンティックセグメンテーションを用いた画像分析を体験する。

化学メーカーでの
データ駆動型研究開発の実践例

- 講師所属：慶應義塾大学/三洋化成工業株式会社
- 実施実績：R3, R4, R5

- (1) 三洋化成におけるデータ駆動型研究開発の取り組みの概要と課題の紹介
- (2) マテリアルズインフォマティクスの概要や全体像を説明と三洋化成での実際の解析事例の紹介
- (3) (2)で扱った解析手法を中心に手法の詳細部分の解説。

Rを用いたプログラミング基礎・統計入門

- 講師所属：京都大学東南アジア地域研究研究所
- 実施実績：R4, R5

統計解析ソフトRを用いて、プログラミングの基本的な考え方を学ぶ。
また、フィールド調査で得られるデータの分析を想定して、t検定から線形モデルの基礎まで解説・演習を行う。

Excelで動くフリーの統計分析プログラム
HADによるデータ分析入門

- 講師所属：大学改革支援・学位授与機構
- 実施実績：R4, R5

Excelで動くフリーの統計分析用プログラムHADを使ったデータ分析の入門講座。
記述統計・t検定・分散分析と多重比較・相関分析・(重)帰帰分析について、HADによる分析方法の解説・演習を行う。

プログラミング初心者のためのPythonによる
心理学・教育学・社会学データ処理の基礎

- 講師所属：京都大学教育学研究科
- 実施実績：R4, R5

前半では社会調査(日本政府統計など)の読み込みや可視化、ディープラーニングの実行し、プログラミングで何が出来るかを体感する。後半では、APIを通じたオープンデータへのアクセス法や、取得したデータの機械学習などを用いた統計処理の方法や、生成AIを用いたプログラミング学習法について解説する。

令和6年度のスケジュールはウェブサイトをご参照ください



その裏側には、データサイエンス。

ともだちの始まりの裏側にも
データサイエンス。



私たちの生活にもはや必需品となっているソーシャルメディア。その膨大な数の情報データを《好み》と照らし合わせてレコメンドする機能は、商品や番組といった投稿コンテンツとの出会いのみならず、同じ趣味や興味をもつ人そのものなどの「予期せぬ魅力的な出会い」を生み出しています。

健康維持の裏側にも
データサイエンス。



腕時計型をはじめとするウェアラブルデバイスで得られたさまざまなデータは、多くの集積されたデータに照らし合わされて《私の今の健康状態》の把握に一役買っています。膨大な生体データは将来におけるリスクすらも予見し、みんなの《健やかな生活》の実現にむけて、活用されています。

新時代の農業の裏側にも
データサイエンス。



話題のスマート農業だけではなく、気象データや土壌の情報などの環境データ、食物そのものの生体データやこれらを監視してコントロールするIoT、特にセンサー関連からの膨大な情報を掛け合わせて活用していくことで気候変動にも強い新時代の農業を実現していく裏側にも、データサイエンスが活用されています。

あの宅配の裏側にも
データサイエンス。



「食べたいもの」があり、飲食店までの距離や出来上がり時間があり、アサイン可能な配達員の情報があり、全てをマッチングしてお届けするあのサービスの裏側にも、ビジネスを動かすためのコアに、データサイエンスが活用されています。