

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム

NEWSLETTER

ニュースレター

vol. 2
2018/09



数理・データサイエンス教育強化を目的として
国立大学に設置されたセンターが結集して、
各大学内での数理・データサイエンス教育の
充実のための取組成果を
全国への波及させるための活動を推進し、
数理・統計・情報を基盤として
未来世界を開拓できる人材の育成を目指します。

数理・データサイエンス教育が 未来社会を開く。

| contents |

●「数理・データサイエンスと大学」インタビュー

第3回 慶應義塾大学環境情報学部教授

ヤフー株式会社チーフストラテジーオフィサー(CSO)

安宅和人氏

●数理・データサイエンス教育強化拠点案内

「数理・データサイエンスと大学」インタビュー



第3回 慶應義塾大学 環境情報学部 教授
ヤフー株式会社チーフストラテジーオフィサー (CSO)

安宅和人氏

明日の日本がデータ×AIの

波に乗れるように

希望のリンゴを植えていこう

データサイエンティスト協会の立ち上げからスキル委員長として尽力してきた慶應義塾大学 環境情報学部 教授の安宅和人氏。内閣府の官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) をはじめ、データサイエンスや AI に関する多くの公的組織で委員を務め、ヤフー CSO でもある。

そんな安宅氏に、産業界、国、大学の現状を俯瞰し、データサイエンス教育の視点から、日本が今なすべきことを聞く。

大学が自律的な運営資金を得るためには基金が必要

—— 安宅さんは、データサイエンスをめぐる日本の現状をどのように見えていますか。

大きな問題が二つあります。端的に言えば、高等教育への投資が足りないことと、人材育成モデルが間違っていることです。

教育投資が不足している最大の原因は、シニア層の増大に伴う社会福祉予算増大の歯止めが効かないからです。そのせいでデータ人材育成や基礎技術開発などの未来のためにリソース投下を増やすことができない。これが高等教育にも悪影響を及ぼし、まともなオファーができないから人材が流出する——という悪循環が起きているのです。

日本の科学技術予算は、ここ10数年まったく増えていません。2016年の金額は3.5兆円で、2004年の3.6兆円から、むしろ減っている状況です。アメリカは15.4兆円ですから、人口比率(約2.5倍)で言えば、日本は6.2兆円程度あってもいい。しかし実際は、5倍以上の開きがあります。

高等教育に掛けられている予算も極めて貧弱。日米のトップ校同士、すなわち東大・京大とStanford、Yale、Harvardなどで、学生一人あたりの予算を見ると3～5倍の差があります。しかも日本では、予算に占める人件費の占める割合が低い。世界的に大学教員の待遇が改善する中、日本は10年以上に渡って据え置きで、世界的に競争力のある給料が支払われておらず、十分にスタッフも雇えないのです。現場の先生たちからは「プリンターのトナーも買えない」と悲鳴が上がっています。

—— シニア層の増大によって社会保障費が財政を圧迫し、高等教育に投資できないということですか。

そのとおり。日本の歳出はおおよそ100兆円ですが、社会保障費、公債費、地方交付税交付金等を除きたいわゆる「真水」として使えるものは26兆円しかなく、そこから国防費の5兆円を引いた21兆円で公共事業や教育を賄っているのです。社会保障給付の大部分は介護・医療・年金です。加えて、過去の社会保障費の残債というべき国債の支払いが20兆円以上発生しています。いかに未来を担う若者層へ投資できていないかわかるでしょう。

——現状の課題を克服するために、日本が今なすべきことは何でしょうか。

人を育てるには一過性の資金を投入するだけではほとんど意味がありません。10年、20年とコミットするためには、ベースとなる基金が必要です。そこで私が提唱しているのが、10兆円規模の運用基金をトップ大学の強化費用として国が用意することです。これを運用のプロに任せて平均7%以上の運用益を出す。同時に、税制も変えて、大学や研究機関への寄付は免税とする。アメリカのように、自分が寄付をすると勤め先の企業などがそれと同額を寄付してくれる「マッチアップ寄付」などの仕組みもつくるべきでしょう。

日米の大学の総資産を比べると、東大の110億ドルに対して、ハーバード大は3兆5666億ドル。この差は、そもそも卒業生や富裕層からの寄付の規模が桁違いだということもありますが、ここまで差がつくのは投資・運用力の差が大きい。海外では、大学が大学発のスタートアップに出資をして儲ければ、その運用益を基金へ入れて、また投資へ回す。ハーバードの基金は年間に10%以上の利回りがあり、その多くを更に投資へ回しているのです。日本人が想定する産学連携のような大企業の金の研究費になっている部分は僅かです。これこそが本当の意味での産学連携だと思いますね。

今、求められるのは夢を技術で解き、デザインでパッケージできる人材

——もう一つの「人材育成モデル」の問題とは。

多面的に見て今が技術革新期であることは間違いありません。こうした時代にもっとも大事なものは「夢を描き、それを形にする力」です。それ以外にない、と言ってもいいぐらいです。0から1を叩き出せる人、今ある仕組みを新しい形に刷新できる人が求められているのです。しかし現実には、そのような人材を育てる仕組みにならず、今も以前のままの人材育成モデルになっています。一刻も早く、人材育成モデルを変える必要があります。

技術革新によって、富を生む方程式は変わりました。これまでとは違い、企業や事業のスケール(規模)ではなく、未来に対してアップデートできるかどうか、が決め手になっているのです。オールドエコノミーの大企業にとって、生産年齢人口の減少に伴って消費が減ることは事業価値にマイナスとして働きます。一方で、技術革新はスタートアップに大きなチャンスをもたらし、様々な分野で“下剋上”が起きている。2017年春に新参の電気

自動車メーカーであるテスラが、世界最大級の事業規模を誇るゼネラルモーターズの企業価値を超したというニュースが顕著な例でしょう。自動車に限らずあらゆる産業が技術革新をテコにしたアップデートの渦中にあり、自ら刷新することができない企業には厳しい未来が残っています。

——0から1を創出する人材とは、具体的にどのような人材像でしょうか。

僕が考える未来の方程式は「夢×技術×デザイン」。夢や課題を技術で解いて、デザインでパッケージする——。必要なのは、そういうことのできる人材です。ここで言う「技術」は、オールドエコノミー的な技術だけではだめで、情報系の技術が大きな柱になることは間違いありません。情報を集めて処理して使う「情報のバリューチェーン」を扱えるデータ人材を増やさなければなりません。イノベーションは異質な分野の掛け合わせから生まれるものなので、異分野をつなげる能力も必須です。また「デザイン」は、全体を見て、どうしたら最も使いやすいかを考えてパッケージする力。事業の系全体のエコノミクスを考える力も必要です。プロデューサー兼デザイナーのような人です。

——データ人材の育成ということでは、どのような課題がありますか。

情報科学は、数学の言葉で書かれています。この理解に必要なのは線形代数、微分、統計数理の三つ。しかし、文系はもちろん、最近では理系の学生でさえ、線形代数の骨格である行列や一次変換を高校までに習っていないのです。2024年度からは、ベクトルすら教科書から落ちるそうです。この事実を知って僕は愕然としました。





これは大問題です。中国では、来年度から敵対的生成ネットワーク (GANs) を中学校で教え始めると聞いています。AI ネイティブの人材を中等教育段階から育てようとしている。日本は全く逆で、数理の基本さえ教えるのをやめようとしているのです。

情報産業革命の第2、第3フェーズの波に乗るべく“AI ready”にリソースを投入し続ける

—— “未来方程式” を実行できるデータ人材を増やすために、大学は何をなすべきでしょうか。

まずは層を厚くしなければなりません。小・中・高校および大学の教養課程までに、データリテラシーのある人を育てる。次に、大学の専門課程および大学院で専門家を十分に育てる。大卒層の1割ぐらゐは専門家になってほしいですね。さらにその中から、この分野で日本の次世代リーダーとなるトップ層を育てる——。これが全体像です。

大学では、理系・文系、専門にかかわらずデータ技術やデザイン素養をもった応用型の人材を育成する。専門分野を横断し、経験を柔軟にミックスできる人材育成システムが必要です。大学は情報科学系のプログラムを学部・学科を通じて横展開するべきでしょう。

—— 安宅さんは、内閣府の「人間中心のAI社会原則検討会議」で「AI ready」の概念を提唱されていますね。

今、日本にまず必要なのは「AI ready化」だと僕は思っています。これこそが、夢を実現するためにAIやデータの力を解き放つこと。未来方程式の具現化です。具体的に挙げてみましょう。まず、データサイエンスの基本を中等教育までに教え、誰もが使うことができるようにする。

そのうえで、世界の最先端をいく研究をする人材も層が厚く存在している状況をつくる。

すべての業界がデータ×AI化し、誰もが便益をあらゆるところで受けるようにする。データは鮮度が命ですから、極度に特定のベンダーに依存しないシステムとし、リアルタイムに引き出せることも重要です。同時に、低廉にデータ処理ができることも必須。現状は産業用の電気代の競争力が低く処理コストがかかりすぎて、データビジネスの競争力を阻害しています。処理コストを下げ、大量データ処理やAIの独自技術を育てなければなりません。そして、AIネイティブ層があらゆる分野の刷新をリードし、ミドル層とシニア層が資金面でそれを支えるようにする。これらのことが実現し、十二分にAI readyになるまでリソースを投下し続けなければなりません。

データとAIが産業化する流れを大局で見ると、今はちょうど第1フェーズが終わろうとしている段階です。これからデータとAIの二次的応用が進む第2フェーズ、インテリジェンスネット化が実現する第3フェーズがやってきます。日本は第1フェーズには乗り遅れましたが、勝負はこれから。ルターの言葉のように、明日を信じて今日、リンゴの木を植えていかなければ、と思っています。



Profile



あ たく か ず と
安宅 和人

1968年、富山県生まれ。東京大学大学院生物化学専攻にて修士課程修了後、マッキンゼー・アンド・カンパニーに入社。4年半の勤務後、イェール大学脳神経化学プログラムに入学。2001年に学位取得 (Ph.D.) 取得後、マッキンゼー復帰に伴い帰国。2008年9月ヤフーへ移り、COO 室長、事業戦略統括部長を経て2012年7月よりCSO。データサイエンティスト協会理事。2018年9月より慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス (SFC) 環境情報学部教授。文部科学省の高等教育プログラム検討支援や、情報処理推進機構のスキル標準化の検討など、教育の標準化に向けた取り組みに尽力。国の人工知能技術戦略会議の産業化ロードマップ副主査、官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) 運営委員など多くの公的な役割を担う。著書に『イシューからはじめよ』 (英治出版) がある。

北海道大学 数理・データサイエンス教育研究センター

<https://www.mdsc.hokudai.ac.jp/>

センター長

長谷山 美紀
(大学院情報科学研究科)



センターの目的と構成

学内共同教育施設である当センターは、文系・理系を問わず全学部生に向けて裾野を広げた、数理・データサイエンスの基礎教育を展開し、数理的思考やデータ分析力を駆使して社会の諸問題に取り組むことのできる人材の育成を目指します。

センターが取り組む教育の特長

1年生を対象とした「一般教育プログラム」、学部2～4年生を対象とした「専門教育プログラム」、及び卒業研究等の学生を対象としたオーダーメイド型の「実践教育プログラム」を実施します。「一般教育プログラム」では、全ての1年生が必修科目として「情報学Ⅰ」を受講します。

一般教育プログラム

- ー 必修科目 ー
- 情報学Ⅰ
- ー 推奨科目 ー
- 統計学
- 数学4科目
(内、文系向け入門2科目)

全学教育科目

専門教育プログラム

基礎コース

生命分野科目群
数理分野科目群
社会分野科目群

発展コース

生命分野科目群
数理分野科目群
社会分野科目群

学部専門教育科目

実践教育プログラム

実践コース

卒業研究等

センターの取組概要

北海道大学では、文理を問わず2500名を超える全入学者を対象として、数理・データサイエンスに関する基礎的素養を醸成する教育を展開します。さらに、幅広く提供されたデータや実社会からの課題を活用した実践的な教育を通して、課題解決力を有する人材を育成します。

「北海道データサイエンスネットワーク」を構成する道内の大学・高専(小樽商科大学、帯広畜産大学、旭川医科大学、札幌学院大学、北海学園大学、北海道科学大学、北海道情報大学、旭川高専、釧路高専、苫小牧高専、函館高専)から招へい教員が参画し、横展開が可能な実

践的教育プログラムの実現に向けて検討を進めています。

また、センターでは、効果的なデータサイエンス教育を実現するICT基盤として、「数理・データサイエンス教育プラットフォーム」を開発しています。e-ラーニングを効果的に取り入れた修学環境を整備し、プログラミング演習やオンラインテストの実施も可能とします。当センターは、全国6大学コンソーシアムの「教育用データベース分科会」において主査を務め、各大学で使用する教育用データの収集や利用環境の整備に向けた議論を牽引しています。

東京大学 数理・情報教育研究センター

<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/>

センター長

駒木 文保
(情報理工学系研究科)

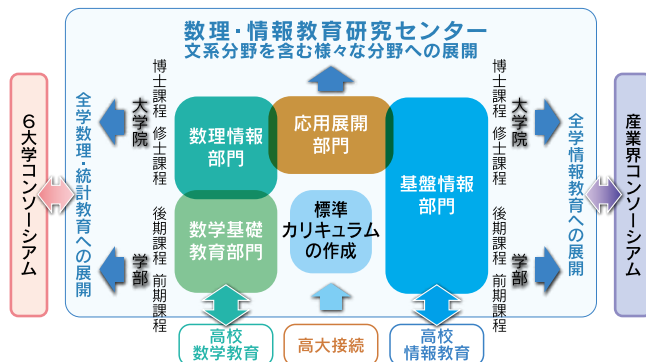


センターの目的と構成

数理・情報教育研究センターは、情報理工学系研究科を責任部局、総合文化研究科、理学系研究科、工学系研究科、数理科学研究科、情報学環を連携部局とする連携研究機構です。数理と情報を横系に、応用展開を縦系にして、数理的手法、統計的手法、データサイエンス及び情報技術の総合的な教育基盤を整備し、社会における課題抽出、問題解決、価値創造ができる人材を育成しています。

センターには、数理情報部門、数学基礎教育部門、基盤情報部門、応用展開部門の4部門を設置しています

- **数理情報部門**では、数理及びデータサイエンスを中心とした体系化された教育基盤の整備を行います。
- **数学基礎教育部門**では、数学の基礎の構造化と体系化された数学基礎教育の整備を行います。
- **基盤情報部門**では、応用システムの実現に必要な情報学的基盤の整備とシステム構築に必要な教育体系の構造化を行います。
- **応用展開部門**では、文系分野も含む様々な分野への展開を推進します。



センターの取組概要

- ◆ 教員33名を配置。うち専任教員12名(教授3、特任教授3、准教授4、特任准教授1、講師1)
- ◆ 学部横断型教育プログラム「数理・データサイエンス教育プログラム」を新設し本年度12科目を実施
- ◆ e-learning教材(講義資料・動画)を公開(6科目、1講演)
- ◆ 大学間の協力によるデータサイエンス入門シリーズを編纂

- ◆ 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムの幹事校として活動を推進
- ◆ 産業界コンソーシアム「UTokyo MDSコンソーシアム」を設立
- ◆ 東京大学データサイエンスイニシアティブを開設し、データサイエンス関連講義の可視化・構造化へ向けた取り組みを開始
- ◆ 各部局での学部後期課程進学生の数学理解度アンケートを実施し、各部局へのフィードバックを準備

大阪大学 数理・データ科学教育研究センター

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

副センター長
鈴木 貴

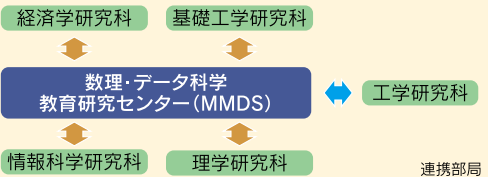


センターの目的と構成

大阪大学数理・データ科学教育研究センター(MMDS)は、大阪大学における数理・データ科学の基盤教育を担うため、全学の教員・研究者が専門分野を越えて協働する組織です。MMDSは理学、工学、基礎工学、情報科学、経済学の5つの研究科を連携部局とし、学部教育を担当する2つのユニット(数理科学、データ科学)と、大学院副プログラムを運営する3つの部門(金融・保険、モデリング、データ科学)から成り立っています。またMMDSは大阪大学データビリティフロンティア機構(IDS)と連携し、滋賀大学・京都大学・大阪大学・神戸大学・和歌山大学・奈良先端科学技術大学院大学によるデータ関連人材育成プログラム関西地区コンソーシアム(DuEX)において、博士人材(学位取得者・博士課程在籍者)を主な対象としたデータ関連人材育成プログラムを提供しています。

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



金融・保険教育研究センター(CSFI)

金融・保険部門

基礎融合研究

「リスク解析・資本市場研究」
「セミナーシリーズ」
「ワークショップ」
「国際シンポジウム」
「スタディグループ」

モデリング教育研究グループ

モデリング部門

データ科学教育研究グループ

データ科学部門

数理・データ科学教育研究センター(MMDS)

2015年10月1日に
兼任教員63名+特任教員3名で組織

人材育成

数理科学ユニット、データ科学ユニット
データ関連人材育成関西地区コンソーシアム
(学位取得者、博士課程在籍者向け、2017年度～)
大学院副専攻・高度副プログラム
(修士課程在籍者向け)
数理・データサイエンス教育強化支援事業
(全学部生向け、2017年度～)

センターの取組概要

ユニットは6名の専任教員(特任教授2、准教授1、特任講師1、特任助教2)と若干名の兼任教員、非常勤教員が、「数理・データ アクティブラーニングプラン」として数理・データ科学についての高度教養教育に関連する教育研究を実践します。本年度は25科目を提供し、プラン全体で1440名の履修者を受け入れています。部門は60名程度の兼任教員と若干名の専任教員、非常勤職員が「金融・保険」「数理モデル」「データ科学」

の3つの大学院副専攻・高度副プログラムを運営しています。本年度は全体で14コースを提供し、670名の履修者を受け入れています。DuEXではA(データサイエンス基礎コース)、B(データサイエンス実践コース)、C(医療データ基礎実践コース)の3コースに科目を提供し、本年度はコンソーシアム全体で70名(博士人材35名、インターンシップ20名)の履修者を目標としています。

九州大学 数理・データサイエンス教育研究センター

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

センター長

内田 誠一
(システム情報科学研究院)



センターの目的と構成

数理・データサイエンス教育研究センターは、“Open Science and Open Education with Open Mind”をスローガンに、分野間の垣根を超えた教育研究を志向し、あらゆる部局の学生と教員、研究者をサポートしています。

センターには「数理・データサイエンスコア部門」「他分野連携部門」「学外連携部門」の3部門を設置しています

- **数理・データサイエンスコア部門**は、数理・データサイエンスに関する教育プログラム、教材及び指導方法の開発、それらの学部・大学院教育への提供と普及活動を行っています。
- **多分野連携部門**は、様々な部局固有の数理・データサイエンス課題や利用される技法を収集・整理し、基本教育プログラムを部局固有のデマンドや教育実施状況に応じて改変・最適化を図ります。
- **学外連携部門**は、教育プログラムの他大学等への提供、実践教育に関する企業等との連携、拠点校コンソーシアムへの参画を通じて、学外とのネットワークを構築します。

数理・データサイエンス教育研究センター

全学様々な分野からのデータ解析エキスパート

全学術分野に
対する数理・
データサイエンス
教育

全学術分野の
データ解析ニーズを
収集・整理

産業界・
近隣他大学に
対する数理・
データサイエンス
教育

データ解析を必要とする全分野の研究者・学生・企業

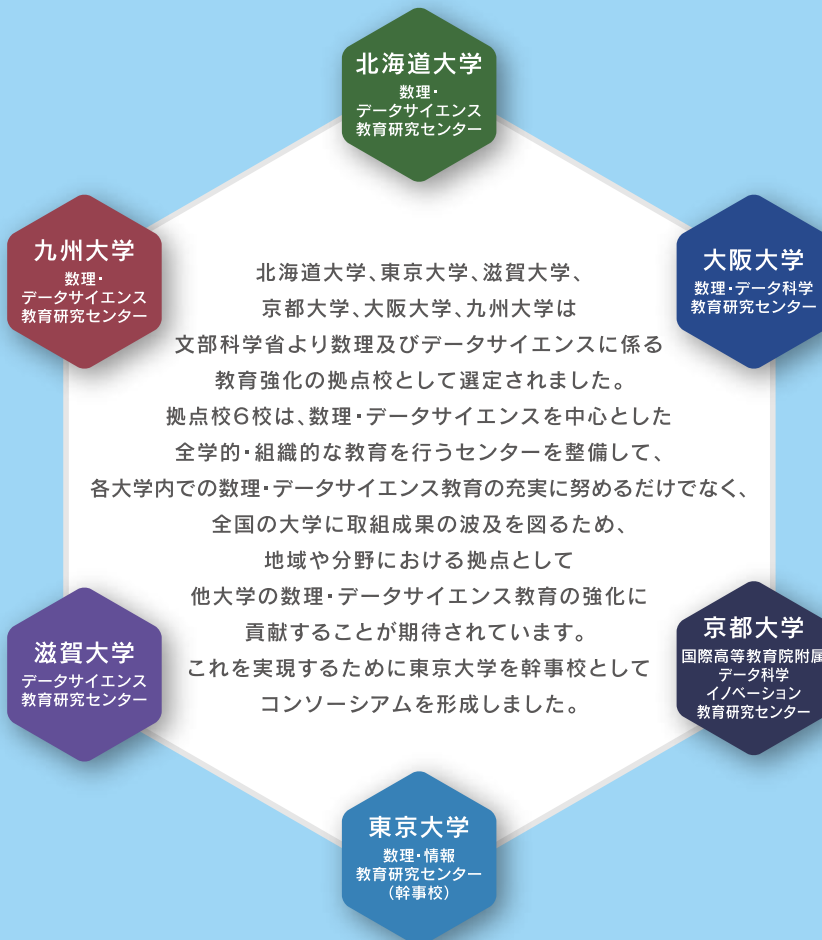
センターの取組概要

- ◆ 専任教員8名を、人文学、芸術工学、工学(アジア防災)、病院、統合新領域(ライブラリサイエンス)、マスマフォインダストリ、システム情報科学に配置
- ◆ 数理・データサイエンスの全学的教育科目4科目を新規開講、1科目の開講準備中
- ◆ 地域企業向け集中セミナーを実施、九州他県からも含め50名が聴講
- ◆ 2高専にてデータサイエンスの出前講義実施
- ◆ データサイエンス関連講義の全資料を無償コンテンツとして公開中

- ◆ 産業界ニーズ把握と教育のためのスタディグループを開催
- ◆ センター専任教員および連携教員が集まって、2日間にわたる異分野協働合宿を実施
- ◆ 全学の様々な学術分野のデータ解析関連研究者が集まり「数理・データサイエンスに関する教育・研究支援プログラム 研究成果発表会・交流会」を開催
- ◆ 学内各部局における数理・データサイエンスのニーズとシーズを共有

「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」とは？

コンソーシアム構成組織



分科会の設置

全国的なモデルとなる標準カリキュラム、教材、教育用データベースを協働して作成し、数理・データサイエンスの全大学への普及に取り組むために3つの分科会を設置しました。

カリキュラム分科会

- 目的**
全国的なモデルとなる標準カリキュラムを協働して作成・普及に取り組む
- 審議事項**
- スキルセットの検討・策定
 - 参照基準の検討・策定
 - 普及方法・その他の検討
- 目標とするアウトプット**
- スキルセット
 - 参照基準

教材分科会

- 目的**
全国的なモデルとなる教材を協働して作成・普及に取り組む
- 審議事項**
- 教科書シリーズの企画・編纂
 - 各大学のeラーニング教材、講義動画等の統合的配信方法の検討
 - 普及方法やその他の可能性の検討
- 目標とするアウトプット**
- データサイエンスの叢書
 - eラーニング教材・講義動画等のポータルサイト

教育用データベース分科会

- 目的**
教育用のデータを収集し、各大学が使用できる環境を整備する
- 審議事項**
- 教育用各種データの収集・公開に関する検討
 - 既存の公開データベース情報に関する検討
 - オープンソース等の情報に関する検討
- 目標とするアウトプット**
- 教育用データのポータルサイト

2018 9.3(月), 9.10(月), 9.11(火), 9.12(水)

イベント
情報

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では「Data Science Summer School 2018」を開催します



数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム事務局
東京大学大学院情報理工学系研究科 情報理工学教育研究センター

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 E-mail: cerist@mi.u-tokyo.ac.jp <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/>