

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.8
2020/7



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 |

- コロナ禍における数理・データサイエンス・AI教育の
取組と課題、ウィズ・コロナ、アフター・コロナにおける展望
- 教材コンテンツのご紹介
 - ・教材分科会の取組紹介
 - ・滋賀大学教材コンテンツ紹介
 - ・数理・データサイエンス・AIリテラシーレベル教材
- 数理・データサイエンス・AI教育の全国展開へ向けて
 - ・協力校として新たに選定された10校の取り組み内容紹介
- インフォメーション
 - ・公・私立大学等会員校

コロナ禍における 数理・データサイエンス・AI教育の取組と課題、 ウィズ・コロナ、アフター・コロナにおける展望

新型コロナウイルス感染症拡大に伴う未曾有の危機の中で、各大学は大幅な活動制限を余儀なくされました。数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム（以下、「コンソーシアム」という。）では、会員校に対し、コロナ禍での数理・データサイエンス・AI教育における取組や工夫、課題等について、2020年6月5日から6月11日までの間、アンケート調査を行い、拠点校・協力校19校、公私立大学会員校24校の計43校から回答を得ました*。

本稿は、これらのアンケート調査の結果を整理することにより、ウィズ・コロナ、アフター・コロナにおける数理・データサイエンス・AI教育の在り方、各大学における対応策の検討の一助とすることを意図したものです。

なお、本稿に示す事例や意見等は、紙面の都合上、統合・要約・抜粋するなどしています。

1 コロナ禍における取組・工夫

1-1 オンライン授業における工夫

各大学から多様な取組や工夫が寄せられた。その多くはオンライン授業の実施に関するものである。遠隔会議システム（Zoom、Google Meet、Microsoft Teams、WebEx等）の活用、LMS（学習管理システム：Learning Management System）による資料、課題や小テストの提供・提出、チャット機能を活用した質疑応答などは多くの大学で共通している。表1に参考事例として、お茶の水女子大学、島根大学、慶応義塾大学の取組を示す。

なお、これらは取組や工夫の1例であり、各大学において、双方向性の確保、実習・演習の効果的な実施、学習意欲の維持、習熟度の向上・把握などに留意した様々な工夫がなされている。

1-2 オンライン授業の導入準備・支援

オンライン授業を円滑に開始・実施するため、ガイダンスの実施や、支援窓口・ヘルプデスクの設置等が行われた。例えば九州大学では、「オンライン授業レシピ」によりオンライン授業を総合的に準備・運営・支援している。具体的には、学生のPC、インターネット接続状況環境や、遠隔会議システム、LMS（Moodle）等の確保、マニュアルの作成、試行授業等による導入の円滑化を図っている。また、学生主体のオンライン授業サポート「quickQ」を立ち上げ、学生・教員アンケートやサーバ負荷状況のモニタリング等を通じて逐次改善を図る体制を整えている。さらに、オンライン教材のページごとの学生の反応を確認

■ 表1 オンライン授業における工夫例

お茶の水女子大学

- 従来は黒板を使用して実施していた講義はZoomでスライドをベースに実施し、数週に1回講義で扱った内容に関する問題を出し理解度を確認。
- 演習は学生のパソコンで各自のペースで学習を進めてもらい、質問の受付はリアルタイムで対応。
- 質問はチャットツール（Slack）とZoomを併用し、文字情報だけで済むものはチャットツール、音声や画面共有が必要な質問はZoomという使い分けで対応。
- 数学の証明等スライドだけでは理解し難いものは、デジタルペーパーに入れたスライドのPDFファイルを共有し解説を書き込んで見せることで、通常の黒板での講義に近い形を目指した。
- 主要な解説部分は後から動画を観て復習できるように講義での解説または事前に録画した解説動画をYouTubeに載せMoodleにそのリンクと講義で用いたスライドを掲出。
- 毎週演習問題に取り組む時間を作りMoodle上で提出してもらうことで、学修成果の把握と評価を実施。
- Zoomのブレイクアウトルームを活用し少人数のグループに分かれて演習に取り組む時間を設定。
- 授業が録画できるようになったので、動画を授業終了後一定の期間公開し学生の復習に活用。

島根大学

- 全授業をLMS（Moodle）上でオンデマンド化し、小テストやレポート課題もオンライン上での提出を義務付け。
- 1つの動画を10分程度に収め、動画視聴後に小テストを挟むなど、学生の集中力を維持するよう工夫。
- 学生のペースで学修できるよう、2週間程度先駆けて動画を公開。
- 学生からの質問等もすべてLMS上で受け付けて回答。

慶応義塾大学

- 2020年度春学期のすべての科目を、オンデマンド型又はオンライン型とその組み合わせで実施。
- 実習や演習、ゼミ等では、WebexやZoom等でリアルタイムの双方向の議論やブレイクアウトルームなどの機能の活用で、グループ別の演習をすることもある。
- 学生には、各回のリアクションペーパーや課題の提出を求める等、各科目で双方向性を保つよう工夫。
- 学生個人のPCにSAS（JMP）やSPSSなどのデータ分析ソフトはインストール可能としており、Rも含めてデータサイエンス実習が可能。
- 「AI・高度プログラミングコンソーシアム」では、オンラインでの講義だけでなく、参加学生が毎日問題に取り組み総合点を競うような取組も実施。



するなど、ラーニング・アナリティクスを活用した授業改善を推進している。

東京大学では、学生・教職員向けのオンライン授業・Web会議ポータルサイトを立ち上げ（東京大学情報基盤センター及び大学総合教育研究センター）、ワンストップで必要な情報を提供するほか、オンライン授業情報交換会で授業での課題や工夫、学生の意見等を共有している。

九州情報大学では、「遠隔授業対策室」を設置し、遠隔授業に詳しい教職員を配置し、遠隔授業開始時における学生・教員への対応、機器の貸し出し、アカウントの管理、Zoomの実施状況の確認等を行っている。

富山大学では、遠隔授業によりメールやワープロ等を活用する授業が増加するため、情報処理科目について、インターネットを利用した情報伝達方法（メール等による教員との連絡方法）、情報収集のノウハウ、基礎的なワープロ・表計算ソフトの使い方をまず学習させるようカリキュラムを変更している。

1-3 オンライン授業プラットフォームの活用

北海道大学では、同大学数理・データサイエンス教育研究センター（北大MDSセンター）が開発した数理・データサイエンス教育研究プラットフォーム（MDSプラットフォーム）と、その上で動作するPythonプログラミング演習システムや、数学演習システム（Hokudai Mathematics WeBWork）を学部1年生全員（約2,600人）に展開している。MDSプラットフォームについては、他大学からの利用を想定し、学術認証連携に対応しており、道内5大学2高専が利用を開始している（2020年6月時点）。さらに、履修者の習熟度の確認が可能な「BI(Business Intelligence) ツール」を整備しており、「Python プログラミング演習」では、受講者の演習進捗状況や、演習中の課題への解答状況をリアルタイムに把握できるようにしている。これらのプラットフォームは北大MDSセンター設置当初から遠隔による教育実施を想定して開発したものであり、今回のコロナ禍における活動制限下において、速やかな利用が可能となっている。

1-4 講義動画等の公開

自大学の講義動画等を他大学にも公開することにより、大学を越えてオンライン授業の取組が波及するケースも見られた。例えば、滋賀大学では、自宅学習のために、MOOC「高校生のためのデータサイエンス入門」の動画

を公開したほか、「大学生のためのデータサイエンス (I)」及び「大学生のためのデータサイエンス (II)」を無料開講している。

京都大学では、学部新入生全員に対するガイダンスをビデオ配信し、データサイエンスに関する授業を受講することの重要性を説明、加えて「ビッグデータの時代 データ科学を学ぼう」を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ウェブサイトに掲載している（YouTubeを使用）。さらに、2018年度から京都大学が提供を始めたオンライン講義WebサイトKoALA（Kyoto University Online for Augmented Learning Activities）上に作成したe-learningコンテンツ「統計の入門」を学外の誰もが受講できるようにした。他大学における講義への利用計画もある。

筑波大学では、オープンコースウェア（OCW）において、人文・芸術・体育・生命・医学・数理分野におけるデータの高度な活用事例に関する動画教材（動画とQUIZ）を公開（令和元年度）、これを拡充し、環境・情報分野における同様の動画教材（動画とQUIZ）を作成中である。

1-5 演習・データ分析の支援、学びの動機づけ

オンライン教育下にあっても、実データによる演習等を通じた学びの動機付けを図っている。例えば、お茶の水女子大学では、新型コロナウイルス関連データ（感染者数の推移等）を用いてデータ解析の基礎的な方法を学ばせ、可視化することで理解を促している。

豊橋技術科学大学では、遠隔での受講が可能な自習演習型e-Learning教材を新規に導入した。同内容のビデオ教材も準備し、受講者の便宜を図っている。

名古屋大学の「実践データサイエンティスト育成プログラム」（大学院生・社会人向け）では、グループワークを遠隔で実施可能とするよう、グループウェアや分析環境をクラウドシステムで提供している。

立教大学では、コロナ禍では身近に統計を意識する事例が多くあることを踏まえ統計的な思考を育てるため、家計調査や人口動態調査の最新の結果を見ながら、社会の様子を正しく捉えるような実習を行うなど、教材を工夫している。

京都大学では、主に文系学生を対象に、条件付確率（ベイズ）を用いれば病気の検査結果が陽性であることから、罹患している確率を計算できる、といった時事的な話題を取り上げており、学生の反応もよい。なお、データサイエンス手法として、教養レベル、研究レベル、本格運用に

違いがあることを意識させ、さらに深い学習へ誘う工夫も必要であると考えている。

関西大学では、学外からのアクセスを確保した分析トレーニングのため、学外のクラウドサーバーにトレーニング用環境を新たに構築している。

筑波大学(社会工学DSケースバンク)では、学生が在宅で演習とデータ分析等に取り組めるようデータ活用演習を変更した。具体的には、学生の意思決定を担当教員がメールで集め、ビジネスの結果のデータファイルをメールで学生に渡し、学生は在宅で個別にデータを分析・活用して翌日の意思決定を行う、というサイクルで「典型的なビジネスの意思決定とそこでのデータ活用の重要性」を学ばせている。

2 コロナ禍対応における課題

2-1 情報環境や情報リテラシーの学生間格差

アンケート結果では、パソコンの所持状況や通信環境に学生間で相当程度の差があることが、多くの大学から指摘された。いくつかの大学では、学生の通信環境、学習環境の確保のため、ノートパソコンやWi-Fiルーターの貸与、統計ソフト(SPSS等)のライセンス利用、ネット環境整備等のための支援金給付等も行われているものの、万全というわけではない。パソコンを持たない学生はスマートフォンで受講を受けることになるが、様々な制約によって円滑な授業参加が難しいといった問題も指摘された。学生の通信環境とデバイス環境が整っていないこ

表2 評価方法に関する課題

- 従来の期末試験を全てレポートに変更すると学生が対応しきれない。しかし、比較的簡単な問題を持ち込み不可で出題して学生の基本的な理解を見る試験を行うことは難しい。今後、課題の自動出題により、理解度を見る方法なども検討する必要がある。ただ、このような評価方法は優○割などの相対評価の基準にはなじみにくい。
- 提出成果物がデジタルデータに限られるため十分な評価が難しい。
- 不正行為への対策が不十分。
- 大人数講義で一斉に、教科書持ち込みなしの筆記試験を行うことが難しいのが課題。
- 持ち込みなしの筆記試験に相当する成績評価を行うために、Zoomでの口頭試験、学生ごとに答えの異なる問題作成、テスト時間短縮などの案が聞かれる。問題作成と採点への労力や不正行為の完全抑止の点が課題。学生間の距離を保ちながら、オンラインテストを受けるための端末室を準備するなどが必要かもしれない。
- 試験をすべてオンラインで行うのは難しく、平常点・レポートを含め、成績評価が難しい。特に、数理科目が課題であり、担当教員ごとに工夫を重ねている。

とを前提で授業プランを立てざるを得ず、LMS活用にも限界があったとする意見もあった。

加えて、中等教育段階での情報教育の達成度や、パソコン操作の基本的スキルやメールマナー等、情報リテラシーに学生間で差があること指摘された。ガイダンス、支援窓口、教員・ティーチング・アシスタント(TA)等による支援等に対応しているが、遠隔での指導は実際に画面や機器を確認しながらの支援が難しいなどの制約もある。学生間の格差を念頭に置いたうえでの効果的な支援方策について検討の余地がある。

なお、通信・学修環境の整備、学生への支援等について、国立大学偏重の国の資源投資を見直す機会として捉えるべきだとする意見もあった。

2-2 オンライン授業における評価方法等

オンライン授業における評価の方法についても、多くの大学から課題が指摘された。表2に主な意見を示す。不正防止への対応等も含め、実施上の課題や検討の論点が挙げられている。

また、学生の理解度を把握するのが難しい、学生の受講態度が確認できない場合も多く、理解力、学力に差が出ている可能性があるなどの意見も複数挙げられた。これについては、北海道大学MDSセンターが開発した学修者の習熟度の確認が可能な「BI(Business Intelligence)ツール」や、九州大学におけるラーニング・アナリティクスの取組が参考になるだろう。

2-3 オンライン授業における様々な課題

上述の課題のほか、オンライン授業における様々な課題が挙げられた。表3に主な意見を示す。学生同士や教員と学生とのコミュニケーションの難しさ、授業準備や質問対応等における教員の負荷の増大、ティーチング・アシスタント(TA)の確保と育成などの授業の実施に関する課題や、サーバーへの負荷、遠隔会議システムの費用負担といった教育環境の維持に関する課題など多岐に亘る。

3 ウィズ・コロナ、アフター・コロナにおける教育の在り方

コロナ禍によってオンライン授業の導入が強制的に加速することになった。前項に挙げたように様々な課題

表3 オンライン授業の運営上の課題

【コミュニケーションの機会】

- Zoomでのチャットにおいて、教員にプライベートメッセージとして送る学生が多い。各学生と教員の個別の関係になりがちであり、他の学生間のつながりや学生同士の切磋琢磨といった面が妨げられるのが懸念。
- グループワーク等、学生同士のコミュニケーションを重視する授業形態の実施が非常に困難になっている。このような授業形態の狙いは、決められた知識の修得の他に、互いの意見を聞きながら自ら問題を発見する能力を高めることにあり、オンライン授業で代替することが難しい面もある。
- 通学時間の有効活用が可能である一方で、大学に行かないことで学生の生活が乱れたり、友達や先生とのコミュニケーションの機会が減少することが問題。
- リモートでは得ることのできない経験、インターンシップによる実地経験が今後、困難になるものと想定。インターンシップの対象企業が東京などの大都市圏かつ感染のリスクの高い地域に集積しており、この夏の実施に向けて慎重な検討が必要。
- LMSを用いた授業により学生の反応が生で見られるようになった結果、授業で学んだ知識をすぐに実生活へ応用できると考えている学生が多く、非常に短絡的な思考を持っている学生が多いことが分かった。しかし、対面授業が実施できない現時点では、これから社会が変化していく中でのデータサイエンス・AI技術とどう向き合っていくのかという本質的な問いを深めにくい。

【授業準備、質問対応等】

- コンテンツ作成に伴う教員の負荷が対面型講義よりも大きい。ライブ形式の場合はそこまで大きくないが、グループ作業などを実施する場合負荷が大きくなっている。
- 大人数を対象とした演習授業では、Zoomのブレイクアウト機能を用いて少人数化することで対応しているが、目が届かないことも多く、教員が学生ひとりひとりに細かな指導するのは困難がある。
- 統計処理におけるPC操作などは、対面授業では比較的簡単に教えられるが、メールによる質問と回答では困難。
- ちよつとした図や式を書けば答えることができる質問に対する対応に苦労。
- 遠隔では十分に伝えきれない事や、理解しにくい事もあるので一部は対面授業を行う必要性を感じた。

【ティーチング・アシスタント (TA)】

- 演習授業でのTAのオンライン対応などの対策が必要。
- TAに関して、コロナ禍でこのまま対面式授業が行えないと、数理・データサイエンスに疎い者に対して直接の指導を経験する機会が失われてしまう。

【オンライン教育環境】

- 通信環境による受けられる講義の質に不公平が発生することが懸念。
- コンテンツデータ容量の過大、LMS利用拡大によるサーバ負荷。
- オンライン授業の実施に伴う外部サービスの費用負担、不具合やサービス内容の変更等による教育継続が懸念。
- OSによっては、一部のアプリケーションの使用に支障を生じた。
- グループワーク用の課題データを企業に出していただいているが、特定PC上での利用に限定される場合があり、移動が制限される下では参加に困難が生じる。
- 社会人学生の所属企業において、利用可能な会議システム等を制限している例がある。

【その他】

- 来日できていない外国人留学生や県外の学生への対応。
- 被験者を伴う実験を再開するタイミングの判断が難しい。
- 学生によっては過度な数の課題学習を抱えている(真面目な学生ほど苦しんでいる様子)
- 受講者人数が少ないクラスから対面授業を開始したため、遠隔授業と対面授業が混在し、学生にとっては、その日の1時間だけ、対面授業のために大学へ出てくる必要があったり、対面授業の直ぐ後に開かれるzoomのために帰宅できず大学構内で遠隔授業を受けるという状態が発生。
- 遠隔授業の方針、方法が学部によって異なっており、今後、方針、運営について、学部間での統一が必要となる。大学内で、遠隔授業の導入、運営するセンターのような部署を構築し、教員、事務局が一体となって対応することが望まれる。

はあるものの、オンライン授業の有効性についてはほとんどの大学が認めているといっていよう。他方、対面型授業の意義も改めて確認された。これらのことは、大学教育とは何なのかという根源的な問いを、大学関係者に提示しているものと考え。表4では、各大学からの意見を、オンライン授業の効果的な活用、習熟度のモニタリングによる効果的な学びの提供、学部・学科等を越えた連携体制の構築、感染症との共生を想定した体制整備(ウィズ・コロナ対応)、産学連携の強化、データ思考の涵養、大学教育の在り方の観点から整理した。ウィズ・コロナ、アフター・コロナにおける教育の在り方を考えるうえで、いずれも重要な意見である。

4 コンソーシアムへの提案・要望

4-1 講義動画、教材等の更なる充実

コンソーシアムでは、発足当初から講義動画やスライ

ド教材等の公開を進めてきた。これを充実させ、より多くの大学の利用に供することで、効果的な教育のための一助とすることが可能になると考えている。コロナ禍を経て、各大学において講義動画、オンライン授業用の教材等が準備されていることから、これらを可能な範囲で公開し、有効活用してはどうかという意見が複数見受けられた。なお、教育コンテンツであっても自由に共有できるだけでなく、著作権処理等には引き続き留意が必要となる。コンテンツを適切に共有し、学生への個別指導の時間等に割り振ることができるようになることが理想である。

学生の自宅での学習に活用できる講義動画・スライド等の教材のポータルサイトの作成、新入生等向けの入門汎用e-learning教材の提供などの要望があった。

この他、有用な授業コースは公開し、(個々に大学間協定を結ぶのではなく)全国共通の単位認定ができる仕組みを検討してはどうかという提案もあった。

4-2 実データ・AI活用事例等の提供

コンソーシアムでは、教育用データの公開についても、

■表4 ウィズ・コロナ、アフター・コロナにおける教育の在り方

【オンライン授業の効果的な活用】

- 場合によっては通常の講義以上の教育効果が得られることがわかった。今後、従来型の講義とオンデマンド型の教育を組み合わせることなども考えられる。
- 統計科学の理論中心の講義は、遠隔授業が向いていることが判明。録画した講義を繰り返し視聴できるので理解度を上げることに有効。
- 大人数教育から転換の時期が来た。自習教材や講義動画を各自のペースで勉強するフェーズと演習や数学の教科書の読み方は少人数で対面授業するフェーズを組み合わせられることが望ましい。
- 基礎的な計算の習熟、定義の理解は、自習教材やオンラインテストで学習できるので、大学や学会で準備したもので十分。教員の労力を削減できる。その分を少人数・対面形式の演習・ゼミ、深い理解を要する項目の学習、じっくり思考しなければならない課題に取り組む授業の準備・開催に充てることができる。
- 講義後の質疑応答において、質問した以外の学生もその質疑応答を聞いていることが多く、学生が色々な気づきを得られるのは遠隔講義ならではの利点。
- 蓄積された講義コンテンツを、反転講義や予習・復習の際に提供することで教育の質を高めることが期待できる。
- 遠隔授業に参加するには学生の自主的な取組が重要であり、対面授業が再開された後でも、遠隔授業をうまく使えば、漫然と出席する対面授業よりも、学修の効果を高められる(やる気を引き出せる)場面があるかも知れない。
- PBLによるデータからの問題発見・問題解決能力をつける取組は対面授業で強化すべき。
- インタラクティブな対応には限界があり、また学生にとっては横のつながりが薄いので、最適な教育方法は継続的な検討課題。
- コミュニケーションツールをリモート教育の補助的ツールとして導入したが、想像以上に理解を深めるものであることが分かった。多くの企業で採用されているチャットツールなどはユーザーインターフェイスが洗練されており、今後も継続的に効果的な運用が高い学習効果を生むものと期待される。
- 対面授業だけにこだわるのではなく、授業形態の特性などを考慮して取り混ぜることが必要。コロナ禍への緊急対応により科目との相性ではなく、教員個人にその選択が任されたが、教育の在り方を考えるならば、科目との相性、学生の考え方、教員の資質などもファクターとして取り上げることが必要。
- 講義を記録した動画ファイルは、学生の履修のためだけでなく、教員の(自己)FDに利用可能。
- 遠隔からくるゲスト講師にとっても、時間の節約のメリットがあり、新型コロナ終息後も、ゲスト講師の講義はオンラインとする選択肢は残る。
- 通学時間を要しないオンライン授業は、特に社会人学生の受講を比較的容易にすると考えられるので、リカレント教育促進の観点からも継続することはよい。

【習熟度のモニタリングによる効果的な学びの提供】

- オンライン授業では、従来型対面授業に比べて学習者のデータ把握が即時に容易に行える。この利点は数理・データサイエンス・AI教育を発展させるために重要な要素。
- 受講者の習熟度の継続的なモニタリングは、学生に効果的な学びを提供するための必須の機能になる。
- 遠隔授業では受講者の成績等の「評価」が重要とされるが、「習熟度を高めるための教育サービスの提供手段」について、新たな検討を実施すべき段階に入っている。習熟度評価機能等を活用するなどにより、習熟度の高い遠隔授業の方法の検討や改善の取組が求められる。

【学部・学科等を越えた連携体制の構築】

- 遠隔授業等の実施方法を取り入れる場合、多様な分野の授業を複雑に組み合わせた時間割を構成することも可能。このような多様化する状況においても、遅滞を生じさせることなく、効果的な学びの提供のために、多様な学術分野を横断する数理・データサイエンスに関する授業内容とそれらの関係性についての緻密な考慮の必要性が高まる。
- オンデマンド型では、共通教材を担当教員が学部・学科・クラスに応じてチューニングが可能となった。これまでも「統計入門」などでは、PPTスライドを共通化し、クラスに応じてチューニングしたが、音声付き講義でも可能となっている。
- 学部の違い、高校での学習内容の違いを超えて、全受講者の状況に合わせた教育を行うのは容易ではない。また、モデルカリキュラムにある「データサイエンスを学ぶ意義」は、受講者のモチベーションにおいて極めて重要であるが、各学部・分野での差異が大きい項目でもある。これらの違いを乗り越えるためには、各学部や分野独自の事情や、問題意識を理解・共有することが重要。コロナ禍によって、物理的な接触の機会が減少して、各学部・分野・教育部所間での分断が進んではデータサイエンス教育の後退を招きかねない。これ

を機に、新たな連携の枠組みを築くことが必要。

- 小規模大学では教室および教員等の制限に加え、学部・学科によって専門教育の様相も異なり、学部・学科レベルで幅広い数理・DS・AI教育を網羅して教育を展開するのは難しい。学部・学科間で、遠隔授業で作成した動画を活用しての数理・DS・AIの教育プログラムを作れば、より高次のレベルで数理・DS・AI教育を展開できる。

【感染症との共生を想定した体制整備(ウィズ・コロナ対応)】

- オンライン授業によりデジタル学習環境の利用が浸透。教育のデジタル化を推進し、学習・教育のエビデンスを蓄積することで、再び災禍に見舞われた際の備えや教育政策の立案に活用することが必要。
- 対面授業が実施可能となったとしても、授業を受ける学生の中に1名でも罹患患者が発生した場合には、当該学生との接触履歴がある者への対応も必須。常に遠隔授業の実施を想定しておくことが必要。
- 学習者がいつでもどこでも大学が提供する教育情報基盤システムにリモートアクセスできる環境(ソフトウェア環境、ネット接続環境)が必要。AI学修支援基盤(AI学修プラットフォーム、AIベースのQ&Aボットなど)の整備も不可欠。
- 演習科目における学内機器類の消毒体制について検討を進めている。学修に必要な機器類を学生各自で準備させる施策も視野に入れる等、大学設備の在り方についても、今後検討が必要。

【産学連携の強化】

- 企業の協力のもとデータ解析プラットフォームを外部(AWS)に構築し、そこにリモートアクセスして実際のPOSデータを解析したり、経営意思決定を支援するAIを開発したりする実践的な演習・実習を実施してきたが、このような産学連携のあり方が他大学にも普及するとよい。
- 企業の生産、物流、販売等のデータあるいは消費者行動のデータを継続的に収集することができるよう、共同研究を含め、企業との連携を強化すべき。実データの分析を組み込んだ授業、その分析結果のデータ提供企業へのフィードバックの仕組みを構築することが重要。

【データ思考の涵養】

- 社会課題に直結した能力の涵養という観点から、コロナ関係の社会統計の分析などを実習に取り入れることなどが必要。
- コロナ禍ではミスリードと思われるような報道等があったことから、ある程度統計データを正確に読めるよう、日本全体のデータサイエンス教育の充実が必要。
- リスクを意識しながら、判断・決断をする際の、エビデンスに基づく議論の進め方について、その能力を高めるような教育を一層進めていく。単なる手段の獲得ではなく、チームや組織としての意思決定につなげられる能力の育成を強く意識したい。
- 公衆衛生、リスク管理関連の統計が非常に身近になり、学生の関心も高まっている。統計教育に関してリテラシーレベルで教えられるべき内容が増えているのでその見直しが必要。
- 消費者の位置データの分析に見られるように、データ分析の重要性とその威力が社会的にも大きな注目を集めているところである。コロナ禍を機としてとらえ、新たな社会システムの構築に貢献できる数理・データサイエンス教育が求められる。

【大学教育の在り方】

- 対面でなければならないこと、オンラインならではの利点を融合した教育の在り方を検討する良いチャンス。
- 教材がすべてではないので、授業知のデジタル化が必要。
- コロナの有無や教育内容に関係なく、学習者のレベルに応じたきめの細かい指導を行うことのできる体制を整えることが今後も最重要。MOOCのようなオンデマンド教育によって知識・技能を学習する環境を整えるだけでは、教育は成立しない。関連の内容を適切に教育できる知識・スキルを有する教員の確保に加え、感染リスクを低減するためのオンライン授業向け学習用教材(動画や他の教材、LMSコースを含む)を設計・構築し、それを用いた教育の実施と、他大学への普及を担当できる教員の育成が重要性を増す。
- 受講側の学生の声を集約し、デジタル社会におけるデータサイエンス・AIが支えるオンライン授業、高等教育の在り方が検討されることが必要。これと授業を担当している教員の意見と合わせることで、今後の指針作りに役立てることができる。
- オンデマンド型遠隔講義では、各学生が個々に応じた履修時間帯を確保できる。進んだ学生は講義を早送りして視聴することもあるため、厳密には設置基準にある「学習時間」という概念を再検討することが必要。



拠点校である北海道大学を中心に取り組んできた。コロナ禍を経て、演習やグループワーク等で使用できる実データの重要性が更に顕在化している。具体的には、企業等が提供するデータ解析プラットフォームなど、平常時、緊急時に関わらず、数理・データサイエンス・AI教育が実行可能なオンライン・プラットフォームを全国の大学に提示できるとよい、コロナ関係の社会統計量のオープン化など、社会的データの教育共用利用などを働きかけて欲しいなどの要望が複数見受けられた。

また、学生の興味のあるAI技術の応用の実例を個々の大学で集めるのは限界があるので、AI事例集を積極的にまとめて活用できるとよいなどの要望があった。

この他、様々なデータ分析課題や分析用プログラムのソースコードを個々の教員が独自に作成・提供するのには非効率であることから、テーマごとに分類された様々な課題やそのサンプルコード、応用実践課題などをパッケージ化し、利用許諾申請無しで個人学習及び教育機関での授業に利用可能なライブラリを提供してほしいという要望もあった。

4-3 教育用プラットフォームの構築、提供

履修及び学生指導のための支援システムや、オンライン授業のプラットフォームの構築、提供を期待する意見があった。北海道大学のMDSプラットフォーム（前掲）は、既に北海道・東北ブロックを中心に横展開されている。オンライン用コンテンツ「Pythonプログラミング演習」についても、他大学から継続的な利用の要望がある。

小問題集のサイト構築に関する提案もあった。具体的には、数学や統計の單元ごとの小問集合で、ランダムに出題され、教員は受講履歴や点数が閲覧できるサイトがあると便利ではないか、自習用教材は教員が準備したとしても、小テストに相当する形で利用できるようにするという提案である。

この他、キャンパス内でのみ利用していた分析ソフトウェアを自宅等からも使用できる環境の整備が必要、オンライン授業で活用できるよう学生所有のPCにインストール可能なライセンス形態が普及すると助かるなどの意見があった。

4-3 各大学の取組の共有や教員向け研修会の開催

教授法や教材開発手法等に関する研修会の開催や、他大学（特に小規模な私立大学）における教育法、教材活用

等の実践例の共有、コンテンツ作成の方法論、コンテンツデータ容量の削減方法のマニュアルなど教員の負荷軽減の一助になる情報の提供や教員向けの研修会（ファカルティ・ディベロップメント）などが期待されている。

4-4 その他のご意見・ご要望等

コンソーシアムの体制の在り方についても、産学連携の強化や、多様なバックグラウンドを持つ機関の知見を統合し、アフター・コロナ時代の新たな社会システムを構築できる機関横断的・機能横断的な仕組みの構築や大学の枠を超えた同学部・同分野でのデータサイエンス教育に関する課題や解決策を共有するためのハブ的組織の構築（学部・分野間での協調促進）などの提案を頂いた。

インターネットを利用した場合、通信料が学生の負担になるため、放送大学などのチャンネルを活用してはどうかという意見もあった。これについては、放送大学が準備中の数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベル）モデルカリキュラムに則った学修コンテンツ制作にコンソーシアムとして連携・協力することを決定しており、教育サービスの幅広い提供が可能となる予定である。

この他、コロナ禍の経験を生かすためには、遠隔授業の方策を構築した大学側、実施した教員、受講した学生等の当事者の声が重要であり、今後の新しい教育形態を模索するためにも、コンソーシアムの主導で、全国大学の学生と教員を対象としたWebアンケートを実施してはどうか、その際、①全国共通の質問、②各大学が設定した質問（事前に各大学自身で登録し、実施後、当該大学へ1次データのフィードバック）を用意してはどうかといった要望もあった。

コンソーシアムでは、上述の要望・提案等を参考にしつつ、引き続きブロック別ワークショップ等の活動を通じて、各大学の取組や工夫の共有や、大学を越えた普及・展開を支援・促進していく。

※アンケート調査では、以下の43大学等から貴重なご意見を寄せいただきました。ご協力ありがとうございました。

北海道大学、小樽商科大学、公立はこだて未来大学、公立千歳科学技術大学、札幌医科大学、札幌大学、天使大学、北海道星槎学園星槎道都大学、北海道科学大学、東北生活文化大学・東北生活文化大学短期大学部、東京大学、筑波大学、群馬大学、お茶の水女子大学、山梨大学、横浜市立大学、明海大学、江戸川大学、放送大学、慶應義塾大学、立教大学、早稲田大学、滋賀大学、富山大学、名古屋大学、豊橋技術科学大学、新潟リハビリテーション大学、名古屋外国語大学、名城大学、京都大学、神戸大学、兵庫県立大学、関西大学、大阪大学、島根大学、岡山大学、岡山理科大学、九州大学、長崎大学、宮崎大学、九州情報大学、西南学院大学、福岡工業大学

教材コンテンツのご紹介

教材分科会の取組紹介

教科書シリーズ

データサイエンス入門シリーズの編集委員会は拠点6大学の教員が務めています。「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」のスキルセットに依拠しており、具体的、体験的に学べる応用例および練習問題を収録している点が特徴です。解答はWebで公開しています。またフルカラーで印刷され見やすい構成です。本シリーズの対象は主に学部低年次の学生であり、文系理系を問わず教科書として利用してもらえるものと思います。

現在9巻が講談社より刊行済みで、2巻が刊行予定です。

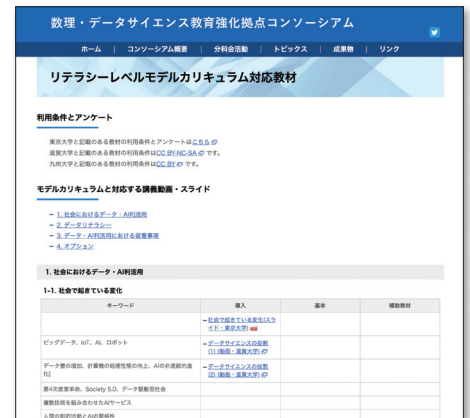
刊行予定の『教養としてのデータサイエンス』は、「数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム ～ データ思考の涵養 ～」の導入・基礎・心得に対応した構成です。

【刊行済み】

- 『データサイエンスのための数学』椎名洋・姫野哲人・保科架風(著) 清水昌平(編)
- 『データサイエンスの基礎』濱田悦生(著) 狩野裕(編)
- 『最適化手法入門』寒野善博(著) 駒木文保(編)
- 『統計モデルと推測』松井秀俊・小泉和之(著) 竹村彰通(編)
- 『Pythonで学ぶアルゴリズムとデータ構造』辻真吾(著) 下平英寿(編)
- 『データサイエンスのためのデータベース』村井哲也・吉岡真治(著) 水田正弘(編)
- 『スパース回帰分析とパターン認識』梅津佑太・西井龍映・上田勇祐(著)
- 『モンテカルロ統計計算』鎌谷研吾(著) 駒木文保(編)
- 『テキスト・画像・音声データ分析』西川仁・佐藤智和・市川治(著) 清水昌平(編)

【今後の刊行予定】

- 『Rで学ぶ統計的データ解析』林賢一(著) 下平英寿(編)
- 『教養としてのデータサイエンス』樋口知之ほか(著) 北川源四郎・竹村彰通(編)



eラーニング教材・講義動画等のポータルサイト

<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/e-learning.html>

モデルカリキュラムに対応する各大学のeラーニング教材や講義動画等の情報を集約するためにポータルサイトを作成しました。教科書シリーズとの対応についても掲載しています。ぜひご活用ください。教材に関するアンケートも実施しておりますのでご感想をお寄せください。

滋賀大学の教材コンテンツ紹介

MOOC 教材

滋賀大学のMOOC教材を紹介します(Massive Open Online Course: 大規模公開オンライン講義)。このMOOC教材は、データサイエンスを学ぶ大学生向けe-learning教材です。拠点校の滋賀大学の専任教員に加え、実務家の外部講師がビジネスの視点から講義します。現在、大学生のためのデータサイエンス(I)、大学生のためのデータサイエンス(II)など3コースを作成済みで、今後もさらに作成予定です。

大学生のためのデータサイエンス (I)

今日の社会は、情報通信技術の普及により、個人の様々な履歴、各種製造・販売データ、ネットワーク情報などの大量かつ多様なデータが簡単に集められるようになってきました。このビッグデータなど様々なデータを対象とする学問分野がデータサイエンスです。データサイエンスは多くの場面で注目されており、たとえば、様々な行動履歴に基づくタイプ診断、調査・アンケートに基づく顧客の需要予測、不良品の製造・機械の故障に関する予兆検知などに活用されています。

現在、データサイエンスはほとんどの分野で必要とされているにもかかわらず、データサイエンティストがかなり不足していると言われていいます。また、データサイエンスを専門的に学ぶ人でなくても、データに基づく意思決定の重要性を認識することが重要です。本講義の内容は文系理系を問わず、すべての大学生に学んでもらいたいものとなっています。

この講義では、データの収集・加工・処理、データの分析、分析結果の解釈とその活用というデータサイエンスにおいて重要な3要素について紹介します。特に、理論的な手法だけでなく、様々な応用例についても紹介しています。

大学生のためのデータサイエンス (II)

「大学生のためのデータサイエンス(I)」では、データサイエンス全般についての概観を与えることを目的として、現代社会におけるデータサイエンス、データ分析の基礎、コンピュータを用いたデータ分析、データサイエンスの応用例について4週間で説明しています。(II)では、技術的により進んだ内容として、機械学習の諸手法とその応用について説明します。まず、機械学習とは何かという説明から始め、その後に機械学習の応用



事例を紹介します。応用事例を先に見ることによって、機械学習の有用性が理解でき、機械学習の手法をより積極的に学ぶことができると期待されます。次に分類問題と回帰問題の具体的な手法を説明し、同時に特徴量の設計・選択など、実践的なテクニックについても紹介します。最後に、近年、発展の著しいニューラルネットワークについて説明します。

本講座は、機械学習の分野の中でも教師あり学習を中心に進めます。また、なるべく数式を使わないという方針で構成されています。

MOOC教材以外にも、やや専門的なトピックとして、スパース推定法による統計モデリングと因果推論に関する講義動画を九州大学、電気通信大学、横浜市立大学、国立環境研究所と共同で作成しています。

教科書シリーズ

データサイエンスを体系的かつ網羅的に学べる教科書シリーズ「データサイエンス大系」を学術図書出版社より刊行中です。現在、次の4巻が刊行済みで今後も続刊です。

『データサイエンス入門』 竹村彰通・姫野哲人・高田聖治 編 和泉志津恵・市川治・梅津高朗・北廣和雄・齋藤邦彦・佐藤智和・白井剛・高田聖治・竹村彰通・田中琢真・姫野哲人・松井秀俊 (著)
『情報科学概論』 田中琢真 (著)
『データ構造とアルゴリズム』 川井明・梅津高朗・高柳昌芳・市川治 (著)
『社会調査法』 伊達平和・高田聖治 (著)



数理・データサイエンス・AI リテラシーレベル教材

http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/6university_consortium.html

東京大学数理・情報教育研究センターでは、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムが公開したリテラシーレベルのモデルカリキュラムの全国展開に向け、スライド等の教材を開発しました。

本教材は、モデルカリキュラムに完全準拠しており、全てのキーワード（知識・スキル）をカバーしています。キーワードと教材の対応表等の補足情報も掲載しました。本教材は、クリエイティブ・コモンズ ライセンス CC BY-NC-SAの下、ページ単位で学生への教育にご利用いただけます。是非、授業や学生の自学自習等の資料としてご活用ください。

なお、本教材は今後ご利用された皆様のご意見等を反映して、適宜、修正・改善を行っていく予定です。

【センター WEB ページ】

図説・データサイエンス・統計学シリーズの目次

巻	題	著者	発行所/発行年
1	1.1 統計学で使われるデータ	田中琢真	学術図書出版社 2019
2	2.1 データの収集と整理	田中琢真	学術図書出版社 2019
3	3.1 データの可視化	田中琢真	学術図書出版社 2019
4	4.1 データの分析	田中琢真	学術図書出版社 2019
5	5.1 データの活用	田中琢真	学術図書出版社 2019
6	6.1 データの未来	田中琢真	学術図書出版社 2019
7	7.1 データの倫理	田中琢真	学術図書出版社 2019
8	8.1 データのセキュリティ	田中琢真	学術図書出版社 2019
9	9.1 データのプライバシー	田中琢真	学術図書出版社 2019
10	10.1 データの透明性	田中琢真	学術図書出版社 2019
11	11.1 データの信頼性	田中琢真	学術図書出版社 2019
12	12.1 データの責任	田中琢真	学術図書出版社 2019

【補足情報】

キーワード 教材対応表

キーワード	巻	ページ
1次データ	1-2	12
1次データの検出と検分	4-1	55-90
2次データ	1-4	7
2次データの検出と検分	1-2	12
AI	1-1	33-34
AIサービスの責任論	3-1	31
AI駆動技術の活用例	1-6	5, 6, 7, 8, 10
AI社会原則	3-1	30
AI等を活用した新しいビジネスモデル	1-6	5, 6, 7, 8, 10, 11
AIとビッグデータ	1-4	22
AIの非連続的進化	1-1	35
GDPR	3-1	5-8
EU一般データ保護規則(GDPR)	3-1	29
IoT	1-1	26-29
n-gram	4-5	14
Society 5.0	1-1	42-44
SQL	4-7	12
高度な情報処理	3-2	38-41
アクティビティ	4-2	14
アルゴリズムの表現	4-2	15
アルゴリズムバイアス	3-1	23
アンケート調査	2-1	24
関数化	3-2	37
異常値	4-7	19

【教材例】

深層学習・強化学習

- 二つの技術を組み合わせたものも存在します
- 下記では深層学習と強化学習の二つの技術を用いることで画像情報のみでポリシー（マリオの動き方）を訓練しゲームをクリアすることに成功しております
- 下記の例の場合フレームごとに正しいマリオの動き方を訓練するのではなく、どのようなポリシーがよい報酬によって獲得されていることがポイントです
- 一般的にはAIにゲームを学習させる際にはルールを細かく教える必要があります（ルールベース）

出典: [Lung] <https://github.com/Lung/ai-mario>

スペクトル

音をグラフで表現する際に、周波数成分（サイン・コサインの和）に分解できます。その周波数成分をどのように表現するかは重要です。

同じようにランダムな波形も周波数成分の和で表現できます。

スペクトル分析のイメージ

相互共分散関数（船舶データ）

船舶データの相互共分散関数を示すグラフ。縦軸は時間差、横軸は時間。色は船舶の種類を示す。

ディスプレイをマイクロカメラで見てみよう

150倍マイクロカメラでディスプレイ画面を撮影。色はRGB、輝度は1画面、コントラストは1画面、マゼンタの1画面。

出典: (PHILIPS HDR 600) Let's note CF-S26

IoTとロボット

- モノのインターネット(IoT)やロボットの活用も盛んです
- Internet of Things: インターネット経由でセンサーを結合することです
- 例えばAkerではドローンを飛ばして農作物をモニタリングするアプリを開発しています (<https://www.akersolutions.com/>)
- ポストンダイナミクス社が作るロボットの例は皆さんも見たことがあると思います (<https://www.youtube.com/watch?v=13413vDH5w>)

© 2019-2020 Aker Solutions AG

卸売高データ

卸売高データのグラフ。縦軸は価格、横軸は時間。色は商品の種類を示す。

Rによる時系列データの解析例

Rによる時系列データの解析例。縦軸は価格、横軸は時間。色は商品の種類を示す。

カラー画像をHSV空間に変換

カラー画像をHSV空間に変換。縦軸は価格、横軸は時間。色は商品の種類を示す。

2020年4月から文部科学省の教育強化方策「大学における数理・データサイエンス教育の全国展開」の協力校として従来の20大学に加え、新たに10大学が選定され、活動を開始しています。
次頁以降は協力校および特定分野協力校として選定された10の大学の取り組み内容の紹介です。

今後の活動予定について

各ブロックでは、ブロック会議やブロック別ワークショップなどを今後も開催して参ります。
これらの開催予定については、コンソーシアム ホームページのイベント欄等をご覧ください。

数理・データサイエンス・AI教育の全国展開を加速するため、対象大学が多い特定地域について
協力校が重点配置されました。

・山梨大学 ・富山大学 ・長崎大学

専門分野別の観点も踏まえた数理・データサイエンス・AI教育の普及のため、
新たに**特定分野協力校**が配置されました。

- ・工学 東北大学※
- ・農学 茨城大学
- ・医学・歯学 東京医科歯科大学
- ・社会科学 小樽商科大学
- ・社会科学 神戸大学※
- ・教育学・教員養成 広島大学※
- ・社会工学(学際領域) 筑波大学※

※既存の協力校

6つの拠点校（北海道大学、東京大学、滋賀大学、京都大学、大阪大学、九州大学）と協力校は6つのブロックを分担し、数理・データサイエンス・AI教育の全国展開を目指した活動を行います。コンソーシアムでは各ブロックでの活動や大学や産業界等との意見交換によって各分野のご意見をフィードバックしつつ、標準カリキュラムおよび教材や教育用データベースの整備を行ってまいります。

中国・四国ブロック

拠点校：大阪大学
協力校：島根大学
岡山大学
広島大学
愛媛大学
特定分野協力校：
広島大学(教育学・
教員養成)
対象校：68校
連携校：公立鳥取環境大学、
島根県立大学、高知県立大
学、岡山理科大学、広島工
業大学、山口学芸大学・山
口芸術短期大学、四国大学

近畿ブロック

拠点校：京都大学
大阪大学
滋賀大学
協力校：神戸大学
特定分野協力校：
神戸大学(社会科学)
対象校：155校
連携校：大阪府立大学、兵庫
県立大学、鈴鹿医療科学大学、
京都先端科学大学、立命館大
学、龍谷大学、大阪大谷大学、
大阪電気通信大学、関西大学、
大和大学、神戸学院大学

北海道・東北ブロック

拠点校：北海道大学
協力校：北見工業大学
東北大学
山形大学
特定分野協力校：
小樽商科大学
(社会科学)
東北大学(工学)
対象校：89校
連携校：公立はこだて未
来大学、公立千歳科学技
術大学、札幌医科大学、
岩手県立大学、札幌大学、
天使大学、星槎道都大学、
北海道科学大学、東北生
活文化大学・東北生活文
化大学短期大学部

関東・首都圏ブロック

拠点校：東京大学
協力校：筑波大学、宇都宮大学
群馬大学、千葉大学
お茶の水女子大学
山梨大学
特定分野協力校：
茨城大学(農学)、
筑波大学(社会工学)、
東京医科歯科大学
(医学・歯学)
対象校：263校
連携校：前橋工科大学、横浜
市立大学、明海大学、江戸川
大学、慶応義塾大学、創価大
学、東京都市大学、武蔵野大学、
立教大学、早稲田大学、放送
大学

九州・沖縄ブロック

拠点校：九州大学
協力校：宮崎大学
琉球大学
長崎大学
対象校：79校
連携校福岡女子大学、九州
産業大学、九州情報大学、
西南学院大学、福岡工業大
学、保健医療経営大学、熊
本学園大学、日本文理大学、
第一工業大学

中部・東海ブロック

拠点校：滋賀大学
協力校：新潟大学
長岡技術科学大学
静岡大学
名古屋大学
豊橋技術科学大学
富山大学
対象校：128校
連携校：愛知県立大学、新
潟リハビリテーション大学、
静岡理工科大学、愛知産業
大学、中部大学、同朋大学、
豊橋創造大学、名古屋外国
語大学、名城大学、人間環
境大学

特定分野協力校：社会科学

小樽商科大学

数理・データサイエンス教育検討チーム

代表者

近藤 公彦 副学長



組織（プロジェクト）の目的と構成

データサイエンスやAIを社会科学分野で活用できる人材の育成を行うことを目的として数理・データサイエンス教育検討チームを組織し、既存の数理・実証関連教育をビッグデータやAIの活用科目へと再編する。

具体的には、主に低年次学生に対して協力校である北見工業大学から提供される遠隔講義と本学教員が提供する科目を合わせて体系化した「データサイエンス基礎科目」と、主に高年次学生に対してPOS等の販売データやウェブアクセスログ等の消費者行動データといったビッグデータ分析を活かした独自の実践的ビジネス教育である「データサイエンス応用科目」として位置づけ、社会科学系大学での教育モデル（パッケージ）を構築する。

また、これらの科目について、現在本学が国立大学経営改革促進事業にて開発を進めている遠隔教育の知見を活かしてオンデマンド教材化し、本学以外の日本全国の国公立大学等でも利用できるものとしたうえで成果の普及を推進する。

データサイエンス教育の社会科学系パッケージの構築とオンデマンドによる普及及びビジネス教育への活用

- データサイエンス、AIを経済・ビジネス等の社会科学分野で活用できる人材の育成
- 市場・消費者行動等のビッグデータ分析を活かした実践的ビジネス教育への活用
- 全国の社会科学分野の国公立大学等へ提供するためのオンデマンド教材を開発



取組概要

- 北見工業大学から提供されるデータサイエンス系科目と本学の数理情報系科目を「データサイエンス基礎科目」として再編・ナンバリングし、主に低年次（1、2年次）の全学生を対象にデータサイエンス教育を実施する。
- 計量経済学や実証分析系科目をビッグデータを用いた講義内容へ改変するとともに、マーケティング関連科目の半数にデジタルマーケティング

の内容を組み込む。また、クロスアポイントメント制度によりデータサイエンス関連の人材を民間企業から教員として採用する。

- 特定分野協力校として、北海道大学で開発され、北見工業大学から配信予定であるデータサイエンス教育と連携し、社会科学分野でのオンデマンド型応用パッケージとして体系化し、全国の国公立大学、民間企業や高等学校等でも利用可能とする。

特定分野協力校：工学

東北大学

データ駆動科学・AI 教育研究センター

<https://cds.tohoku.ac.jp>

代表者

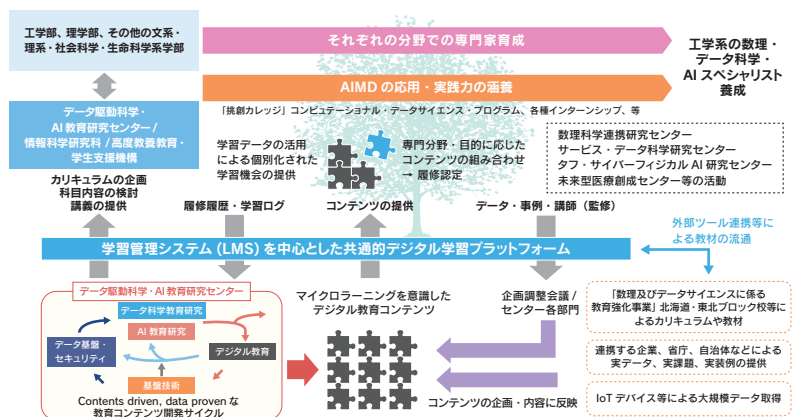
早川 美徳

（データ駆動科学・AI 教育研究センター、情報科学研究科）



組織（プロジェクト）の目的と構成

東北大学では、数理・データサイエンス・AI（AIMD:AI, Math & Data science）のリテラシ及び基礎技能を学部入学後全員が履修する「Data for All」の取り組みを既に開始しているところですが、それに続く学部専門教育においても、個々の専門分野での課題にAIMDの手法を適切に選択・駆使し、イノベーション創出に資する高度人材（「Specialists with AIMD」）を育成すべく、組織的なカリキュラムと教育体制の構築を目指しています。そうした取り組みの中核として、令和元年10月にデータ駆動科学・AI 教育研究センターを設立し、5つの部門（データ科学教育研究部門、AI 教育研究部門、デジタル教育研究部門、データ基盤・セキュリティ教育研究部門、および基盤技術部門）を置いて、学務審議会や各学部・研究科と連携しながら、AIMD 教育を推進して参ります。



取組概要

- 工学分野を中心に、学部専門教育の講義内容を精査し、データ科学実践、AI 活用、計算機科学、数理の AIMD の4要素に関わる講義を専門分野間で共有化し、分野横断的なカリキュラムとして再編成することにより、AIMD 知識・スキルの教育環境を整備する
- IT、ロボティクス、コンピュータビジョン、自然言語処理、マテリアルインフォマティクス、バイオインフォマティクス、などを中核にした AIMD の学術成

果やデータ収集及び利活用の実績を活かし、テーマ毎に適切なボリュームの e-learning 教材を開発する

- 東北地区の大学・高専コンソーシアムを通して、カリキュラム、FD、e-learning 教材などを共有すると共に、単位互換を実現し、これからの Society5.0 の構築を担う学生に対して、専門性に即した AIMD 教育を行う体制を整備する

協力校

山梨大学 教育国際化推進機構 大学教育センター

代表者

埴 雅典（大学院総合研究部
工学域電気電子情報工学系）

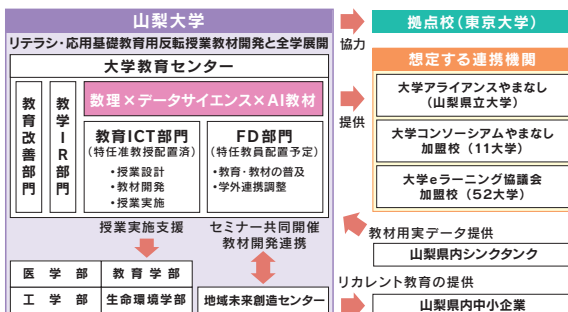


組織（プロジェクト）の目的と構成

全学組織である大学教育センターは、山梨大学の教育方法の改善や教育の質保証のための取り組みの推進を主任務としています。当センター内には、4つの部門が設置されており、教育状況の調査から、教育方法の企画立案、教育支援ICTシステムの企画立案、学内教員FD研修までを、本学教育国際化推進機構内の他のセンターと連携して取り組みます。

数理×データサイエンス×AI教育には、当センターの教育ICT部門とFD部門を中心として全学的に取り組めます。教育ICT部門には、数理×データサイエンス×AI教育を担当する専任特任准教授を配置しており、授業設計、教材開発、及び授業を行います。FD部門には、他大学との連携強化のために、数理×データサイエンス×AI教育連携コーディネータを担当する専任特任教員を配置し、教育・教材の学外への普及や学外連携機関との合同セミナー、合同FD、教材研究会等の企画・運営を行う予定です。

シン・ヤマナシ：やまなし発・数理 × データ × AI教育の新展開



取組概要

- ◆ 2020年度入学者より、2段階モジュール構成による文理を問わないリテラシレベル教育を2単位全学必修化
- ◆ 数理・データサイエンス教育に加え、プログラミングレスのAI基盤を活用した「使える」AI応用基礎教育の構築
- ◆ 数理×データサイエンス×AI授業設計・教材開発・授業実施および学外連携機関への教育・教材の提供
- ◆ 数理×データサイエンス×AI学習専用オンライン学習環境の構築と学外連携機関への公開

- ◆ 国公立大学間連携法人大学アライアンスやまなしを通じた山梨県立大学との共通リテラシレベル教育の推進
- ◆ 大学コンソーシアムやまなしを通じた文系私立大学へのリテラシレベル教育の普及
- ◆ 大学eラーニング協議会 (UeLA) 共通基盤サーバを通じた山梨県の枠を越えたりテラシレベル教育の普及
- ◆ 本学地域未来創造センターと連携した県内中小企業対象の社会人学び直しへの活用

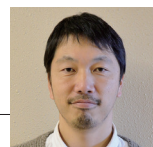
特定分野協力校：農学

茨城大学農学部

<https://www.ibaraki.ac.jp/department/agr/index.html>

代表者

岡山 毅（農学部）



組織（プロジェクト）の目的と構成

茨城大学農学部は、農学分野を代表する協力校として、本コンソーシアムに参加させていただいております。農学分野においてもSociety 5.0時代のスマート農業技術に対応すべく、数理・データサイエンス・AIリテラシーを持った人材の養成は喫緊の課題となっており、本学部でもキャンパスに隣接する附属農場である国際フィールド農学センターで、すでにIoT機器やドローンなどを活用した取組みがおこなわれております。

本コンソーシアムの参加を機に、このような取組みを推進し、実課題・実データを用いた応用基礎レベルの教材作成・モデルカリキュラムの策定に協力して所存です。また、農学部では多くの教員が近隣の国立研究開発法人、連携大学でもある東京農工大学・宇都宮大学、県内の農学系教育機関と交流が盛んであることから、本コンソーシアムの取り組みに対しても、それら機関と多岐にわたる連携・展開が期待されます。

茨城大学農学部での取組み



取組概要

- ◆ 附属農場において、専門教育に活用できる実課題の抽出及びデータ収集を実施します。
- ◆ 初年次教育において、本コンソーシアムで開発されたオンライン教材・モデルカリキュラムを農学部学生用にアレンジした授業を実施します。
- ◆ 2年次以降に開講される専門教育においても、本コンソーシアムで開発されたオンライン教材の活用及び附属農場で抽出された実課題・収集された実データを活用した授業・演習を展開します。また、その際の取

組を教材としてまとめます。

- ◆ 3年次に新たに「応用機械学習総論」を開講し、農学分野における機械学習についての講義を本学部で収集したデータ等を活用し農学系データサイエンティストの養成を目指して実施します。
- ◆ 農学系大学教員を対象にしたFDを実施するとともに、開発した教材を農学系教育機関と共有し、改良・改善を試みます。

特定分野協力校：社会学

筑波大学 社会学データサイエンス・ケースバンク

代表者

筑波大学理工学群社会学類長
鈴木 勉 (システム情報系)

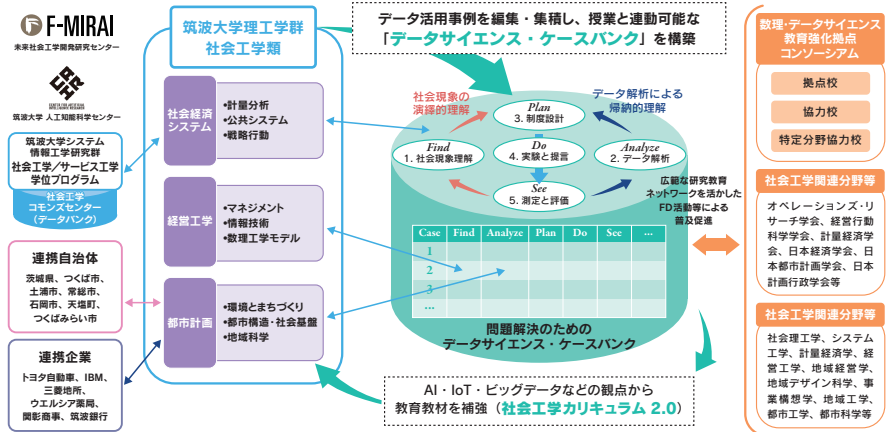


組織(プロジェクト)の目的と構成

目的：複雑に絡み合う社会問題のメカニズムを科学的・工学的に理解することによって、よりよい社会システムを提案できる人材を育成する
“社会学”が企業・自治体などと連携した“データサイエンス・ケースバンク”の構築を核として、実践的データサイエンス教育・研究を展開する

“社会学”は、3つの特徴を有しています

1. 現象理解から評価に至る一連のデータサイエンス教育：「社会現象理解」「データ解析」「制度設計」「実験と提言」「測定と評価」に至る一連の問題解決過程においてデータを活用する教育
2. 文理融合型の教育：経済学、経営学、心理学、社会学などの文系科目と数学、統計学、オペレーションズ・リサーチ、情報工学、計算機科学、都市・環境工学などの理系科目を融合したカリキュラムを取り入れた教育
3. 3分野に広がるネットワーク：社会問題解決に欠かせない「社会経済システム」「経営工学」「都市計画」という3分野に広がる広範な研究教育ネットワーク



取組概要

- ◆ AI・IoT・ビッグデータなどの進展に対応するため、AI・IoT・ビッグデータの観点を含む様々な実践的データサイエンス・ケースを収集・蓄積した「データサイエンス・ケースバンク(原則オープン)」を構築
- ◆ 「データサイエンス・ケースバンク」の構築と併せて、AI・IoT・ビッグデータなどの観点から教育教材を補強(社会学カリキュラム2.0)

特定分野協力校：医学・歯学

東京医科歯科大学 医学・歯学分野における 数理・データサイエンス・AI 教育の開発

代表者

若林 則幸 理事・副学長
(教育・国際交流担当)



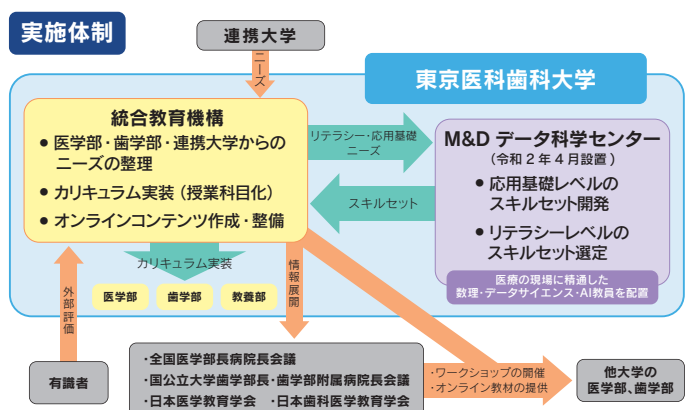
組織(プロジェクト)の目的と構成

保健医療分野におけるAI技術研究を自ら進めることができる医学・歯学研究者、企業等の技術者と共同で保健医療分野におけるAI技術を推進する能力を持った医師、歯科医師を養成するために必要な数理・データサイエンス・AI教育における、リテラシーレベル及び応用基礎レベルのモデルカリキュラムを開発し、他大学の医学部、歯学部へ普及・展開する。

本事業については、M&Dデータ科学センターと統合教育機構が協力し、他部局の教員と連携して実施する。

M&Dデータ科学センターは、令和2年4月に設置された本学における医歯学研究・医療・教育をデータサイエンス面で推進する中心的存在として設置されたセンターであり、本センターが、数理・データサイエンス・AI教育の基盤を整備し、具体的なスキルセットを開発する。

また、統合教育機構において、数理・データサイエンス・AI教育に求めるニーズの整理を行い、開発されたスキルセットをカリキュラムに実装する。



取組概要

- ◆ 本学においては、開発したリテラシーレベルのカリキュラム(モデルカリキュラム)を、医学科・歯学科1年次生全員を対象に、全学共通科目として、また、応用基礎レベルのカリキュラム(モデルカリキュラム)を、医学科・歯学科2～3年次生全員を対象に、医歯学融合教育科目として実施する。
- 一方、他大学の医学部、歯学部へ普及・展開するために、本学が開発したモデルカリキュラム導入のためのワークショップを開催し、他大学の教員と意見交換を行い、他大学に適したカリキュラムを作り上げていく。ワークショップに参加した他大学の教員は、ワークショップの成果を基に、自分の大学のカリキュラムに実装し、次年度から実施する。
- また、本学が開発・実施したカリキュラムの一部を他大学でも使用できるように、オンライン教材(動画教材、演習課題例等)を開発する。

協力校

富山大学 データサイエンス推進センター

センター長

中川 大 (都市デザイン学部)



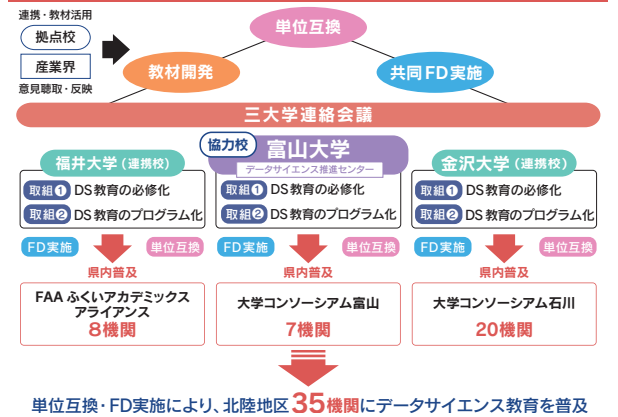
組織(プロジェクト)の目的と構成

本プロジェクトにおいては、本学のこれまでの基礎的・実践的な数理・データサイエンス教育の経験と蓄積を活かし、「数理・データサイエンス・AI教育プログラム」を2020年度以降に入学する全ての学部学生に提供します。1年次にリテラシーレベルを全学必修化するとともに、応用基礎レベルでは、各学部の専門科目に数理・データサイエンスに関する科目群を設け、一定の単位数を修得した学生にはプログラム修了証を授与します。

また、同じ北陸地区の国立大学である金沢大学及び福井大学と連携し、各大学の取組実績を共同のFD活動等で共有しつつ、教材開発及び単位互換を進めます。さらに、各県の大学コンソーシアム等を介し、地域の高等教育機関にデータサイエンス教育を普及します。

そのため本学では2020年4月に、本プロジェクトの中核として、教育・学生支援機構にデータサイエンス推進センターを設置しました。また、連携大学にも数理・データサイエンス教育を推進するための学内組織を設置し、3大学の実務者レベルでの連絡会議を設け、既設の北陸地区国立大学連合学長会議と連携を取りつつ本プロジェクトを推進していきます。

事業名称:「数理・データサイエンス教育の全学必修化と北陸地区の大学連携による地域への波及」



単位互換・FD実施により、北陸地区35機関にデータサイエンス教育を普及

取組概要

◆ 富山大学の取組

- 2020年度入学生から数理・データサイエンス教育必修化
- 数理・データサイエンス関連科目を体系化した「数理・データサイエンス・AI教育プログラム」開設
- 全9学部において学生対象の「数理・データサイエンス講演会」開催

◆ 北陸地区国立3大学で連携した取組

- 数理・データサイエンス教材の開発・デジタル化
- 北陸地区各県の大学コンソーシアムと連携したFD実施
- 北陸地区各県の高等教育機関との単位互換・公開授業
- 数理・データサイエンス教育ガイドラインの策定
- 3大学による共同FDの実施
- 3大学間の単位互換

特定分野協力校: 社会科学

神戸大学 数理・データサイエンスセンター

<http://www.cmds.kobe-u.ac.jp>

代表者

齋藤 政彦 センター長
(数理・データサイエンスセンター)



組織(プロジェクト)の目的と構成

神戸大学 数理・データサイエンスセンターは、数理・データサイエンスに関する人材育成、特に Society 5.0 を牽引し、データから価値を創造する人材の育成と、産業界・実社会と連携した文理融合・先端研究推進を目的として2017年(平成29年)12月に設立されました。

全学教育部門、研究部門、連携部門の3つの部門からなり、主配置、配置を含めて全学から50名以上の教員が所属しています。

- 全学教育部門** 共通教育、学部・大学院の数理・データサイエンス教育を推進しています。
- 研究部門** 基礎汎用チーム、社会実装チーム、価値創造デザインチームの3つのチームからなり、基礎理論から応用分野を広くカバーしています。
- 連携部門** Society 5.0における社会の Digital Transformation (DX) を見据えて産業界・自治体・海外機関との連携体制を構築します。企業等との共同研究もアレンジしています。2020年度から産学官地域連携デジタル人材育成ラボを設置し、自治体・企業との連携を強化します。

神戸大学 数理・データサイエンスセンターの取り組み



取組概要

- 2018年度から数理・データサイエンス標準カリキュラムコースを開講し、2020年度から全学部で実施。データサイエンス教育部会を設置し、データサイエンス入門、概論、基礎演習、PBL演習等8科目を開講。
- 2019年度より、近畿ブロックの協力校として数理・データサイエンス教育の普及活動を実施。2020年度より特定分野協力校として、社会科学系学部のモデルカリキュラムの開発・FD活動を実施。
- 2017年度「データ関連人材育成関西地区コンソーシアム」、2018年度

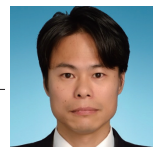
- 「独り立ちデータサイエンティスト人材育成プログラム (DS⁴)」に参画し、大学院の人材育成プログラムを実施。
- 2019年後期、社会人教育プログラム「神戸×DXプロジェクト2019」を神戸三宮地区で共同実施。
- 2019年度「神戸データサイエンス操練所プログラム」を設置。
- 論文セミナー、先端セミナー、ビジネスセミナーなど各種セミナーを開催。

広島大学教育学部

<https://www.hiroshima-u.ac.jp/ed>

代表者

田中秀幸 教授
大学院人間社会科学部研究科

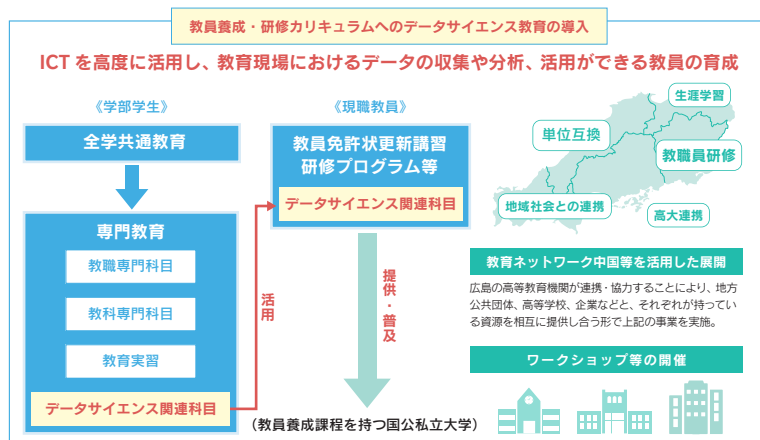


組織（プロジェクト）の目的と構成

広島大学教育学部では、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムにおける教育学・教員養成の特定分野協力校としての活動を行っています。教育学部の学生を対象に数理・データサイエンス教育を施すことにより、教育現場において適切なデータの収集や分析・活用ができる教員の養成を目的としています。また、現職教員に対して教員免許状更新講習を行うほか、教員養成課程を持つ国公私立大学に教材の提供・普及を行っています。

データサイエンスに対してより高い素養を備えた教員を養成することにより、次世代を担う子どもたちにより良い教育が提供されることを期待しています。また、これらの教員が核となり教育におけるデータサイエンスの有用性を普及させることを狙っています。

教育学部に本事業の実施担当者を置き、専任助教2名と協力して本プロジェクトを実施していきます。



取組概要

◆ 教育者に通底する普遍的な問題を選びながら、教養としてのデータサイエンス、教育現場で使えるデータサイエンス、次世代を担う子どもたちの教育に役立つデータサイエンスのためのコンテンツを構築していきます。データサイエンス協力校として活動中の本学情報科学部とも連携し、教育学・教員養成で学ぶ学生が意義を感じられるように授業を行います。開

発した教材は、教員免許状更新講習において、現職教員に対する研修にも活用します。さらに、中国地方の大学で実施されている教員養成プログラムへ展開し、文理を問わず「初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得」あるいは「自らの専門分野への応用基礎力を習得」した人材養成に繋がっていきます。

協力校

長崎大学 数理・データサイエンス教育推進会議

<http://www.innov.nagasaki-u.ac.jp/index.html>

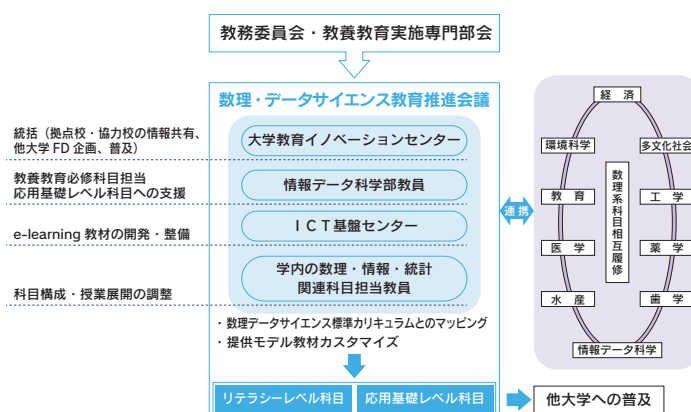
代表者

若菜啓孝
大学教育イノベーションセンター



組織（プロジェクト）の目的と構成

本事業の運営は、「数理・データサイエンス教育推進会議」の中心組織でもある大学教育イノベーションセンターが行ない、地域でFD活動や大学横断の人材ネットワークの拡大に取り組む。また、全学共通必修科目である数理・データサイエンス科目の実施は、情報データ科学部が担当し、科目構成・内容・授業展開に関しては、情報データ科学部、大学教育イノベーションセンター、ICT基盤センター、各学部数理情報関連担当教員代表で組織する「数理・データサイエンス教育推進会議」と協働して行い、授業計画や教授法の開発（演習課題内容含む）、e-learning教材の開発・整備。県内においては、大学コンソーシアム長崎の連携教育強化を考え、NICEキャンパス長崎の単位互換制度を活用する。さらに、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム(九州ブロック)で効果的・効率的なAI・数理・データサイエンス教育の普及案を検討し、地域分担など協働事業をすすめる。



取組概要

◆ 令和3年度から1年次全学共通必修科目として、「データサイエンス」「統計学」を開講し、下記の内容を取り組んでいく。

(1) 数理・データサイエンス教育のリテラシーレベル及び応用基礎レベルの修得を目的とし、教養教育・専門教育の有機的な連携を行う体制を整備することによって、拠点校が作成した参照基準・カリキュラム・教材を踏まえつつ、授業計画・教授法・教材(e-learning教材を含む)の開発を行う。

(2) 教材(解析例・演習問題)に関しては、学内で数理系科目・情報系科目を担当する教員と協働して作成し、他大学への普及にも利用する。

(3) 学外の教育体制作りでは、出張研修・ワークショップ開催・e-learningシステム活用等により、教育指導人材の育成及び授業実施を行い、データサイエンス・AIを理解し、専門分野で応用できる学生を輩出する。

公・私立大学等会員校

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムでは、32の国立大学が結集し、我が国の数理・データサイエンス・AI教育の普及・発展、全国展開を目的とした活動を行ってきました。この度、この活動を加速することを目指し、会員校を公・私立大学等にも拡大して、取組や活動を推進することといたしました。コンソーシアム会員校として活動を共にする意欲を有するとともに、数理・データサイエンス・AI教育の実践に取り組む公・私立大学、短期大学を対象に連携校^{*}の公募を行い、第1期として57校にご参加いただきました。

第1期の募集は締め切りましたが、会員校の申請は適宜受け付けておりますので、連携校となることを希望する公・私立大学・短期大学は、地域別ブロック（北海道・東北ブロック、関東・首都圏ブロック、中部・東海ブロック、近畿ブロック、中国・四国ブロック、九州・沖縄ブロック）各ブロックの拠点校宛にお問い合わせください。

※ 公・私立大学等を連携校と呼び、文部科学省が選定した拠点校及び協力校と併せて会員校とします。

【参考】

ブロック名	担当する都道府県	拠点校名
北海道・東北ブロック	北海道、青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県	北海道大学
関東・首都圏ブロック	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県	東京大学
中部・東海ブロック	新潟県、富山県、石川県、福井県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県	滋賀大学
近畿ブロック	三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県	京都大学、滋賀大学、大阪大学
中国・四国ブロック	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県	大阪大学
九州・沖縄ブロック	福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県	九州大学

第1期として、下記の57校にご参画いただいております。

（2020年6月末日現在）

北海道・東北ブロック

公立はこだて未来大学、公立千歳科学技術大学、札幌医科大学、岩手県立大学、札幌大学、天使大学、星槎道都大学、北海道科学大学、東北生活文化大学・東北生活文化大学短期大学部

関東・首都圏ブロック

前橋工科大学、横浜市立大学、明海大学、江戸川大学、慶応義塾大学、創価大学、東京都市大学、武蔵野大学、立教大学、早稲田大学、放送大学

中部・東海ブロック

愛知県立大学、新潟リハビリテーション大学、静岡理工科大学、愛知産業大学、中部大学、同朋大学、豊橋創造大学、名古屋外国語大学、名城大学、人間環境大学

近畿ブロック

大阪府立大学、兵庫県立大学、鈴鹿医療科学大学、京都先端科学大学、立命館大学、龍谷大学、大阪大谷大学、大阪電気通信大学、関西大学、大和大学、神戸学院大学

中国・四国ブロック

公立鳥取環境大学、島根県立大学、高知県立大学、岡山理科大学、広島工業大学、山口学芸大学・山口芸術短期大学、四国大学

九州・沖縄ブロック

福岡女子大学、九州産業大学、九州情報大学、西南学院大学、福岡工業大学、保健医療経営大学、熊本学園大学、日本文理大学、第一工業大学



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