

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.7
2020/4



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9回 北九州大学大学院システム情報科学研究院情報知能工学部門教授、
数理・データサイエンス教育研究センター センター長

内田 誠一 教授

第10回 日本電気株式会社AI・アナリティクス事業部、
AI人材育成センター センター長

NEC アカデミーfor AI 学長、シニアデータアナリスト

孝忠 大輔 教授

●リテラシーレベルのモデルカリキュラムの公表

●インフォメーション

・「数理・データサイエンス・AI教育の全国展開へ向けて」

「数理・データサイエンスと大学」インタビュー

第9回

九州大学大学院システム情報科学研究院情報知能工学部門教授、
数理・データサイエンス教育研究センター センター長

内田 誠一 教授

オープンマインドの連携で

専門分野の壁を超える

データサイエンス教育の拠点校であり、九州・沖縄ブロックの幹事校も務める九州大学は、コンソーシアム設立以前から独自のデータサイエンス講座を展開してきた。その蓄積を基に、現在は「オープンマインド」を合言葉として学内外で分野を超えた連携を進めている。数理・データサイエンス教育研究センター センター長の内田誠一教授に、これまでの取り組みと将来の展望を聞いた。



第3 卒論生や院生の“駆け込み寺”となる特別講座

——九州大学数理・データサイエンス教育研究センターのポリシーを教えてください。

センターが設置されたとき、私は“Open Science and Open Education with Open Mind”をスローガンとして提唱しました。なかでも大事にしているのが「オープンマインド」の部分です。

いまや、理系・文系を問わずどの分野でも、データ解析をしなければ論文さえ通らない時代です。学生がどの企業に就職しても、データ解析が必要になってくる。あらゆる分野の人にデータサイエンスを教えなければいけない状況です。そこで、全学部の学生に対し、「共に学ぼう」と呼びかける気持ちを大切にしたいと思っています。

——どのようなデータサイエンス教育を実施していますか。

データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムの始まる前年の2016年から、全学の学生に門戸を開いた「データサイエンス実践特別講座」を開いています。卒論生や修士の大学院生など、自分の研究テーマが決まっていて、指導教員からデータ解析をしておくようにと指示されたもののどうしていいかわからず困っている学生を対象にした、“駆け込み寺”です。

ここではベクトルといった数学の基本から、機械学習やAI、ニューラルネットワークなどを使った画像解析や時系列解析といった応用寄りのところまで、幅広く教えています。また、一人ひとりに研究テーマや困っていることをプレゼンしてもらい、コンサルティング的に個別の相談にも乗っています。

——受講状況はいかがですか。

年々受講者が増えており、最近の受講者は年間100人。コンサルティングも10～20名行っています。

ほとんどの学部では単位にならないにもかかわらず、文理を問わず多くの学生が熱心に参加してくれるので、教える側としてもやりがいを感じています。こうして「各研究室に1人か2人は、データ解析が得意な人がいる」という状況になれば、その人が周囲の学生に教えることができる。そうして点が面に広がることを狙っています。講義で使用したスライドは、分かりやすい、難しいといった学生たちの声をフィードバックして修正を重ねてきました。

分野ごとに必要な手法を 低年次から教える

——リテラシー教育では、どのような取り組みをしているのでしょうか。

2年前から、学部1年生向けに「低年次向けデータサイエンス実践教育」を開講しています。特別講座を受講する高年次の学生たちが困ることが多い理由は、低年次にデータサイエンスに関する講義に興味を持てずに学ばなかったことがあるからです。いずれ必要になることが分かっているなら、低年次から教えたほうがいい、と考えて始めたものです。幸い、特別講座を受講した高年次の学生のテーマと、使用した解析手法の例は蓄積されています。たとえば、文系はアンケート結果の解析が多いですし、理学部のバイオ系やメディカル系は少ないデータから結論を導くことが求められるので、統計的検定の知識が必須となります。また工学系は実データの波形や画像を扱う場合が多い、といった具合です。

そこで、先輩たちが分野ごとにどんな解析を必要になるかを、実例を交えて取り上げることにしたのです。カフェテリアのように「検定」「画像工学」「ベクトル線形代数」など、いくつものメニューの中から、受講クラスごとにそれぞれのニーズに沿ったテーマを組み合わせ、教える内容をカスタマイズしていることがポイントです。

部門ごとに“アンテナ”教員を配置

——コンソーシアムが組織されてから、どのような変化がありましたか。

数理・データサイエンス教育研究センターが創設されたことで、およそ8人の担当教員を雇用し、文系や芸術工学部、そして病院を含めた様々な学部に配置することができました。

彼ら担当教員は、文系から理系まで多岐にわたる分野

のエキスパートで、データサイエンスの知見を持つ研究者です。各学部の動向やニーズを把握するキーパーソンという意味を込めて、彼らを“アンテナ”と呼んでいます。アンテナ教員には、それぞれの学部生が困ったときの相談窓口の役割も担ってもらっています。

——異なる分野間の連携について、工夫されている点はありますか。

データサイエンスを活用する研究を対象とした助成プログラムを立ち上げ、助成を受けた教員には年に一度、学内の研究集会でプレゼンしてもらっています。われわれにとって、各分野のどのような研究でデータサイエンスがどう活用されているのかを専門家からリアルに収集する貴重な機会です。経済や文学、理学、医学、芸術・工学など分野を横断して数十人の研究者が集まって発表するというのは、他の大学ではあまりないと思います。

これがめちゃくちゃ面白い。最近では、どの分野においても急速にAIが使われるようになった、などとトレンドが把握できるのもメリットの一つです。

研究集会の翌日には、1泊の合宿もあります。アンテナ教員を中心に、希望する学生も交えた40人ほどが集まって、各分野でのデータサイエンス活用事例を紹介したり、自分自身の研究成果を発表したりするものです。これもまた多分野の専門家が意見を交わすイベントとして非常に面白く、私も毎年楽しみにしています。

——組織のタテ割りを打開することにもつながりますね。

こうしたすべての取り組みは「分野の壁を超える」という目標に根ざすものです。フェイス・トゥ・フェイスで交流していると自然に関係性が深まり、そこから共同研究の芽も生まれてきています。人文系の心理学研究者と芸術系の生体リズム研究者と一緒にリサーチプロポーザルを作成するなど、データサイエンスが接着剤となった協働の事例も出てきました。九州大学は学際「統合領域大学院」を創設するなど、昔から学部や専門の間の壁が低い、風通しのよい伝統があるように思います。

先行公開中の教材をさらに分かりやすく

——内田先生は、コンソーシアムの教材分科会の委員として、リテラシーレベルの教材開発にも携わっていますね。

センターのウェブサイトには、前述のデータサイエンス特別講座や実践教育で使ってきた教材をスライドシエ



アし、誰でも閲覧できるようにしています (<http://mdsc.kyushu-u.ac.jp/lectures>)。コンソーシアム用の教材は今、これをベースにして作っているところです。当初からイラストを多用し、数学が苦手な人にも見てもらえるように工夫しているものですが、さらに数式を減らすなどさらにわかりやすく、データ解析の面白さを伝えられるようにするつもりです。

—— 公開中のスライドはどのような内容ですか。

随時アップデートしていて、現在はデータサイエンス概論第一と第二を合わせて25単元分を公開しています。第一は「データとは何か」から始まり、線形代数などの数学や画像認識、深層学習といった基礎まで。第二では、Pythonの使い方から主成分分析や画像処理までの演習を取り上げています。

なかには閲覧数が1万件を超えるスライドもあります。たとえば、「データ間の距離と類似度」。データ解析では、データ間の距離をどんなものさしでどう測るかによって、結果がまるで違ってきます。それだけに、考え方の基本となる重要な項目なのです。学生たちがその重要性を嗅ぎつけてくれた結果が、閲覧数に表れているのだとしたら嬉しいですね。

大学間連携のための 窓口整備もミッション

—— 九州大学は九州・沖縄ブロックの幹事校でもあります が、ブロックではどのような活動をしていますか。

今年度は昨年5月に第1回、7月に第2回のワークショップを福岡市内で開催しました。九州では宮崎大学、沖縄では琉球大学がコンソーシアムの協力校ですが、メ

ンバー校にこだわらず全九州の大学に声を掛けたところ、第1回には7校、第2回には16校が参加。九州以外からも、信州大学と愛媛大学が参集してくれました。

ワークショップでは、各大学から「データ解析を教えるには実例が必要」という声が多く上がりました。そこで、当校のアンテナ教員たちが合宿で発表した資料を公開することになり、これも今、準備をしているところです。

余談ながら、実はこの声だけで苦勞しています。意外に思われるかもしれませんが、大学間のメーリングリストなどが存在しないからです。コンソーシアムができたことで

メンバー校との連絡は取りやすくなったものの、今後、より多くの大学へデータサイエンス教育を展開するうえで、窓口の整備が欠かせません。それも、われわれ拠点校のミッションのうちだと考えています。

—— 最後に、内田先生の考えるデータサイエンスの展望をお聞かせください。

学問を志す人は、分野を超えて皆、手を携えていけばいい——。僕は心からそう思っています。実際に、データサイエンスが共通言語となって、相互理解が進むダイナミズムも実感しており、今後ますます面白くなっていくだろうと期待しています。



Profile



うちだ せいいち 教授

博士（工学）。1992年九州大学修士修了。セコム株式会社IS研究所を経て、07年より同大教授。17年、同大より主幹教授の称号付与。九州大学 数理・データサイエンス教育研究センターセンター長就任。2019年、文部科学大臣表彰（研究部門）受賞。専門は画像情報学、実データ解析、機械学習応用。

第10回

日本電気株式会社 AI・アナリティクス事業部
AI人材育成センター センター長
NECアカデミー for AI 学長、シニアデータアナリスト

孝忠 大輔氏

次世代の産業界を担うすべての人に 今必要なデータ教育を

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムは2019年11月、「モデルカリキュラム（リテラシーレベル）の全国展開に関する特別委員会」を設置した。日本電気株式会社の孝忠大輔氏は、同委員会に企業から招かれた委員の1人であり、社会人にAI教育を行う「NECアカデミー for AI」の学長でもある。産業界が求める人材像と、カリキュラムの内容について聞いた。



データを読み、扱う力に加え 課題を見出す力が求められる

— 孝忠さんは「NECアカデミー for AI」で学長を、またデータサイエンティスト協会ではスキル定義委員を務めておられます。産業界が求めるデータ人材とは、どのような要件を備えた人なのでしょう。

データサイエンティスト協会では、データサイエンティストに求められるスキルセットとして「ビジネス力」「データサイエンス力」「データエンジニアリング力」の3つを掲げています。このうち大学で学ぶのはデータサイエンス力が主だと思いますが、実社会ではデータを扱う力であるデータエンジニア力も必須。もちろん、それらに加えてビジネス力も欠かせません。

政府がSociety5.0（仮想空間と現実空間を高度に連携させたシステムによって経済発展と社会課題の解決を両立させる構想）を推し進めていることもあり、IoTによってさまざまな分野でビッグデータが生まれています。データサイエンス力とデータエンジニアリング力がなければこうしたビッグデータをうまく扱えませんし、さら

にビジネス力がなければ課題を見つけ出すことができません。産業界においては、この3つの力によってデータを使いこなし、ビジネスの価値につなげることが求められているのです。

— 「ビジネス力」というのは、具体的にはどのような能力を指すのでしょうか。

重要なのは、課題を見つけ出し、解決する力だと思います。学生時代の試験とは違い、実社会ではまず「何が問題なのか」がわかりませんし「正解」が決まっているわけでもない。そうした状況において、自ら問題を設定し、答えを導き出す力が必要とされます。

AI人材育成の“秘伝のタレ”を 社外にも公開するアカデミー

— 御社の展開する「NECアカデミー for AI」とはどのようなものですか。

社内外から人材を集め、1年間、少数精鋭のマンツーマンのレッスンでみっちりAI教育を行う育成機関です。当

社では「ビッグデータブームの到来」と言われた2013年の10月、社内のシステムエンジニアを職種転換させるために、AI人材育成の専門組織を設置しました。ここで蓄積した知見を社外にも展開しようと、2019年4月にスタートさせたのがNECアカデミー for AIです。この6年間で、通算約100人の卒業生を輩出してきました。

当社はメーカーから流通業、官公庁までさまざまな分野の企業や組織にシステムを納入してきており、幅広い課題に対応してきた実績があります。当アカデミーは、こうした実例を課題として取り上げ、実践的に学ぶことができます。

—— ノウハウもコストもかかる人材育成機関に、社外からの受講生も受け入れているのは、どのような意図があるのですか。

NECアカデミー for AIを作るまでは、社員のみを対象としていました。いわば老舗の主が跡取りにだけ“秘伝のタレ”を伝承するようなやり方でしたが、これではAI人材の人数はなかなか増えていきません。当社の顧客の多くは、データを活用したいのに、データをしっかりと扱える人材がなくて困っています。つまりわれわれ側にも、客先のカウンターパートにも、データサイエンティストが不足しているのです。

当初は他社の人材を育成することが当社の受注機会損失につながるのではないかと、危惧する声もありました。しかし、もはや一社だけの問題ではなく、日本全体でデータサイエンティストの人数を大幅に増やさなければ世界に追いつけない状況です。少しでもそこに寄与できれば、というのが当社の考えです。



—— 顧客側の企業内にデータサイエンティストが増えるメリットもあるのでしょうか。

今、デジタルトランスフォーメーション(デジタル化による変革)がバズワードになっています。ただ、実際にお客様の業務を考えてみると、あまりデジタル化が進んでいないのです。デジタル化を進めるためのプランを描くには、データサイエンティストが必要です。またプランを実行に移すフェーズにおいてもデータエンジニアが必要です。さらに、デジタル化が実現しても、それを現場の人が使いこなせなければ意味がない。つまり、あらゆる立場の人がデータサイエンスの素養を身につけることが重要なのです。

—— 社会人である受講生が一番苦労するのは、どのような点ですか。

やはり従来の発想から「データドリブンな考え方」に発想を切り替えることですね。すなわち、データに基づいて論理的にファクトを積み上げて結論を導き出す思考法です。

当社で言えば古くからの製造業ですので、どうしても長年のカンと経験に基づく、いわゆる“コンピューター”で考える伝統があり、それをどうやってデータ主導で論理的に考えるように転換していくかが課題です。ベテランほど発想を切り換えるのは難しい傾向にあります。

データ駆動社会を生き抜く知恵を 学生時代から身につける

—— 今や「データドリブンな思考」は、学生時代から身につけるべき素養ですね。

そのとおりです。誰もがスマートフォンを持つ時代になりましたが、これはパソコンを持ち歩いているのと変わりません。もはや一般の方々がハイスペックなデジタル機器を使いこなしている時代ですから、同じように全員がデータドリブンな思考を身につける必要があります。

データ駆動社会には、良い面ばかりでなく負の側面もあります。例えば、カメラによる個人認証はプライバシー保護の問題と表裏一体のところがあります。「防犯のためなら許容するが、マーケティングに利用されるのは拒否する」などといった声もありますが、正しい判断を導くには、社会全体がリテラシーを持っていなければなりません。

大切なデータを他人に盗用されないなど、デジタル社会を生き抜くためにも、サイバーセキュリティの基礎を学んでいただく必要があります。

—— 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム

の特別委員会がまとめている「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」とは、どのような内容ですか。

このカリキュラムでは「データ思考の涵養」、つまり先ほどの「データドリブンな考え方」をサブタイトルに掲げています。内容は「導入」「基礎」「心得」「オプション」の4項目に分かれており、「導入」では、現在のデジタル社会でどんな問題が起こりうるのか、最新動向を交えて教えます。AIはまだ発展途上の技術なので、データの偏りによって誤った結果が出てしまうこともある。例えば、白人の画像ばかり学習させたAIが、黒人の画像をゴリラと判別した事例は有名です。このように、次世代のビジネスを担う大学生にも、今起こっていることを他人事でなく“肌感”で知っておいてほしいと思っています。

「基礎」では、文字どおりデータサイエンスの基礎を学びます。データを読み解く、データを使って説明するなどデータリテラシーを高めるとともに、データを扱ううえで最低限必要な技術に触れる内容を盛り込みました。

例えば、今、コロナウィルス話題が社会を揺るがせていますが、マスメディアが「致死率2%」と言ったとき、何人を調べて2%なのか、どのタイミングでの数字なのか。また医療体制が整っている場合とそうでない場合では、同じ2%でも意味が異なるはず。それを正しく判断できるようになってほしい。

そして前述のプライバシーやセキュリティなどの問題は「心得」に入れました。この「導入」から「心得」までが、すべての大学生に必須の項目です。

——最後の「オプション」とは、どのようなものですか。

データサイエンティストを目指す人や、より高度なデータサイエンスを学びたい人のために用意したのが「オプション」です。これには、数学や統計学、アルゴリズム、プログラミング、モデル化などが含まれます。

今、人を育てることが 未来の日本を育てることにつながる

——カリキュラムをまとめるうえで意識したことはありますか。

産業界側の視点として「学生時代にこれだけは身につけておいてほしい」という内容を盛り込んでいます。社会へ出ると営業でも、製造現場でも、部署に関わらず数字を扱う機会が多くなりますので、データを正確に読み取るためのリテラシーを最重視しました。



また、苦心したのは「数理」「データサイエンス」「AI」という3つのキーワードを多面的に扱うこと、そして文系を含むすべての学生に興味を持ってもらえるものにすること。そのための工夫として、最新事例を中心にまとめました。

——AI人材やデータサイエンティストを育成するにあたって、孝忠さんご自身の思いをお聞かせください。

私の根幹にあるのは「日本を良くしたい」という思いです。国を良くするというとき、やっぱり最後は「人」なのです。人を育てることが、日本を育てることにつながる。今必要な知識をきちんと備えた人が増えていけば、5年後、10年後の未来は必ず良くなる。NECアカデミー for AIで社内外の人材を育成することも、大学でデータサイエンスを学ぶためのカリキュラムをつくるのも、データサイエンティストの一人として、そこに貢献したいという気持ちがあるからです。



Profile



こうちゅう だいすけ
孝忠 大輔

2003年4月、NEC入社。流通・サービス業を中心に分析コンサルティングを提供し、16年、NECプロフェッショナル認定制度「シニアデータアナリスト」の初代認定者となる。18年、NECグループのAI人材育成を統括する「AI人材育成センター」のセンター長に就任し、AI人材の育成に取り組む。

リテラシーレベルの モデルカリキュラムの公表

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、コンソーシアムの下に、産業界、公私立大学、関係団体等の委員からなる「モデルカリキュラム（リテラシーレベル）全国展開に関する特別委員会」を設置し、数理・データサイエンス・AIに関するリテラシーレベルの教育内容の検討を行ってまいりましたが、この度意見募集を経て「モデルカリキュラム」を公表いたしました。

このモデルカリキュラムでは、分野を問わず、全ての大学・高専生を対象にしたリテラシーレベルの教育の基本的考え方、学修目標・スキルセット、教育方法等を取りまとめています。各大学・高専において、数理・データサイエンス・AI教育のカリキュラムを具体化するにあたり、本モデルカリキュラムの中から適切かつ柔軟に選択・抽出して頂ければ幸いです。今後、本コンソーシアムでは、リテラシー教育の実施展開に向けて、教育体制の強化、教育コンテンツの作成・普及に取り組むとともに、各大学・高専からのフィードバックを受けて、更に必要な検討を行っていく所存です。

● 背景

政府の「AI戦略2019」（2019年6月策定）において、リテラシー教育として、文理を問わず、全ての大学・高専生（約50万人卒/年）が、課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得する、とされたことを踏まえ、各大学・高専にて参照可能な「モデルカリキュラム」を数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムにおいて検討・策定することとしました。

● 数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベル）の学修目標・カリキュラム実施にあたっての基本的考え方

【学修目標】

今後のデジタル社会において、数理・データサイエンス・AIを**日常生活、仕事等の場で使いこなすことができる基礎的素養**を主体的に身に付けること。そして、学修した数理・データサイエンス・AIに関する知識・技能をもとに、これらを扱う際には、**人間中心の適切な判断ができ、不安なく自らの意志でAI等の恩恵を享受し、これらを説明し、活用できる**ようになること。

【基本的考え方】

- 1 数理・データサイエンス・AIを活用することの**「楽しさ」**や**「学ぶことの意義」**を重点的に教え、学生に好奇心や関心を高く持ってもらう魅力的かつ特色ある教育を行う。数理・データサイエンス・AIを活用することが「好き」な人材を育成し、それが自分・他人を含めて、次の学修への意欲、動機付けになるような**「学びの相乗効果」**を生み出すことを狙う。
- 2 各大学・高専においてカリキュラムを実施するにあたっては、各大学・高専の教育目的、分野の特性、個々の学生の学習歴や習熟度合い等に応じて、本モデルカリキュラムのなかから適切かつ柔軟に**「選択・抽出し、有機性を考慮した教育を行う」**。
- 3 **「実データ、実課題を用いた演習」**など、**「社会での実例を題材」**に数理・データサイエンス・AIを活用することを通じ、現実の課題と適切な活用法を学ぶことをカリキュラムに取り入れる。
- 4 リテラシーレベルの教育では**「分かりやすさ」**を重視した教育を実施する。

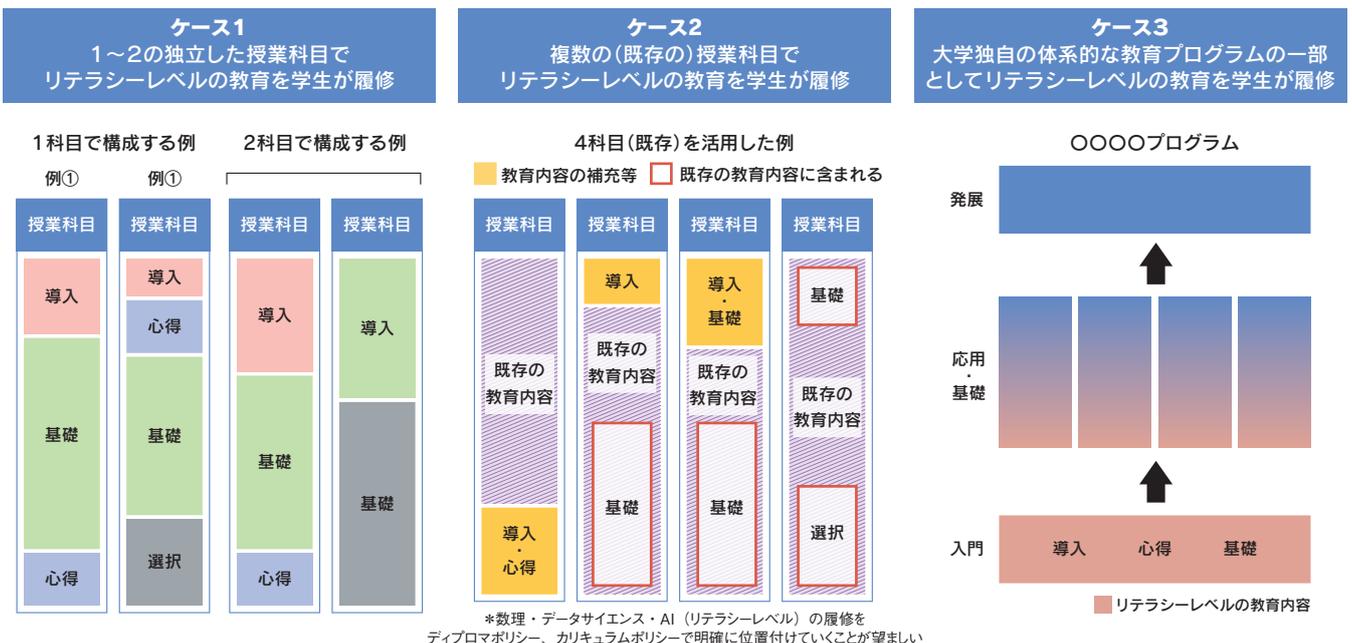
リテラシーレベル モデルカリキュラムの構成

モデルカリキュラムでは、以下のとおり「導入」「基礎」「心得」「選択」に分類し、学修項目を体系的に示しております。
また、「導入」「基礎」「心得」はコア学修項目として位置付け、「選択」は学生の学習歴や習熟度合い等に応じて、適切に選択頂くことを想定しています。

導入	1. 社会におけるデータ・AI 利活用		
	1-1. 社会で起きている変化	1-2. 社会で活用されているデータ	1-3. データ・AI の活用領域
基礎	2. データリテラシー		
	2-1. データを読む	2-2. データを説明する	2-3. データを扱う
心得	3. データ・AI 利活用における留意事項		
	3-1. データ・AI を扱う上での留意事項		3-2. データを守る上での留意事項
選択	4. オプション		
	4-1. 統計および数理基礎	4-2. アルゴリズム基礎	4-3. データ構造とプログラミング基礎
	4-4. 時系列データ解析	4-5. テキスト解析	4-6. 画像解析
	4-7. データハンドリング	4-8. データ活用実践 (教師あり学習)	4-9. データ活用実践 (教師なし学習)

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の活用イメージ

- 各大学・高専の教育目的、分野の特性、個々の学生の学習歴や習熟度合い等に応じて、本モデルカリキュラムの中から**適切かつ柔軟に選択・抽出、有機性を考慮**
- 導入・基礎・心得等の**順序は固定されたものでなく**、各大学・高専の創意工夫によるカリキュラム編成が可能
- 数理・データサイエンス・AIを活用することの「楽しさ」や「学ぶことの意義」を重視する観点から、導入（「社会におけるデータ・AI利活用」）を含む内容については早期に取り入れることを期待
- コア学修項目の学修量は概ね2単位相当程度を想定しているが、各大学・高専の実情に応じて柔軟な設計が可能



これらは考えられるケースの例示であり、自律的な教育改善を図りつつ、**各大学・高専の創意工夫による多様な教育**が展開されることを期待

1 社会におけるデータ・AI利活用

学修目標

- データ・AIによって、社会および日常生活が大きく変化していることを理解する
- 「数理/データサイエンス/AI」が、今後の社会における「読み/書き/そろばん」であることを理解する
- データ・AI活用領域の広がりを理解し、データ・AIを活用する価値を説明できる
- 今のAIで出来ること、出来ないことを理解する
- AIを活用した新しいビジネス/サービスは、複数の技術が組み合わされて実現していることを理解する
- 帰納的推論と演繹的推論の違いと、それらの利点、欠点を理解する。

1. 社会におけるデータ・AI利活用	学修内容
1-1. 社会で起きている変化	社会で起きている変化を知り、数理・データサイエンス・AIを学ぶことの意義を理解する AIを活用した新しいビジネス/サービスを知る
1-2. 社会で活用されているデータ	どんなデータが集められ、どう活用されているかを知る
1-3. データ・AIの活用領域	さまざまな領域でデータ・AIが活用されていることを知る
1-4. データ・AI利活用のための技術	データ・AIを活用するために使われている技術の概要を知る
1-5. データ・AI利活用の現場	データ・AIを活用することによって、どのような価値が生まれているかを知る
1-6. データ・AI利活用の最新動向	データ・AI利活用における最新動向(ビジネスモデル、テクノロジー)を知る

2 データリテラシー

学修目標

- データの特徴を読み解き、起きている事象の背景や意味合いを理解できる
- データを読み解く上で、ドメイン知識が重要であることを理解する
- データの発生現場を確認することの重要性を理解する
- データの比較対象を正しく設定し、数字を比べることができる
- 適切な可視化手法を選択し、他者にデータを説明できる
- 不適切に作成されたグラフ/数字に騙されない
- 文献や現象を読み解き、それらの関係を分析・考察し表現することができる
- スプレッドシート等を使って、小規模データ(数百件~数千件レベル)を集計・加工できる

2. データリテラシー	学修内容
2-1. データを読む	データを適切に読み解く力を養う
2-2. データを説明する	データを適切に説明する力を養う
2-3. データを扱う	データを扱うための力を養う

3 データ・AI利活用における留意事項

学修目標

- 個人情報保護法やEU一般データ保護規則(GDPR)など、データを取り巻く国際的な動きを理解する
- データ・AIを利活用する際に求められるモラルや倫理について理解する
- データ駆動型社会における脅威(リスク)について理解する
- 個人のデータを守るために留意すべき事項を理解する

3. データ・AI利活用における留意事項	学修内容
3-1. データ・AIを扱う上での留意事項	データ・AIを利活用する上で知っておくべきこと
3-2. データを守る上での留意事項	データを守る上で知っておくべきこと

4 オプション

学修目標

- データ・AI 利活用に必要な道具としての数学および統計を学ぶ
- アルゴリズム基礎、データ構造とプログラミング基礎を学ぶ
- 時系列データがもつトレンド、周期性、ノイズについて理解する
- 文章（テキスト）や画像がデータとして処理できることを理解する
- データ処理言語（SQL/Python 等）を使って、大規模データ（数万件レベル～）を集計・加工できる
- データ利活用のための簡単な前処理（データ結合、データクレンジング、名寄せ）を実施できる
- 教師あり学習と教師なし学習の違いを理解する
- データ・AI を活用した一連のプロセスを体験し、データ・AI 利活用の流れ（進め方）を理解する（例）仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替、新規生成など
- 課題設定、データ収集、分析手法選択、解決施策に唯一の正解はなく、様々なアプローチが可能であることを理解する

4. オプション	学修内容
4-1. 統計および数理基礎	数学基礎および統計基礎を学ぶ
4-2. アルゴリズム基礎	アルゴリズム基礎を学ぶ
4-3. データ構造とプログラミング基礎	データ構造とプログラミング基礎を学ぶ
4-4. 時系列データ解析	時系列データ解析の概要を知る
4-5. テキスト解析	自然言語処理の概要を知る
4-6. 画像解析	画像解析の概要を知る
4-7. データハンドリング	大規模データをハンドリングする力を養う
4-8. データ活用実践（教師あり学習）	データ利活用プロセス（教師あり学習）を体験し、データを使って考える力を養う
4-9. データ活用実践（教師なし学習）	データ利活用プロセス（教師なし学習）を体験し、データを使って考える力を養う

数理・データサイエンス・AI リテラシーレベルの教育方法

導入	1. 社会におけるデータ・AI 利活用 <ul style="list-style-type: none"> • データ・AI 利活用事例を紹介した動画（MOOC 等）を使った反転学習を取り入れ、講義ではデータ・AI 活用領域の広がりや、技術概要の解説を行うことが望ましい • 学生がデータ・AI 利活用事例を調査し発表するグループワーク等を行い、一方通行で事例を話すだけの講義にしないことが望ましい
基礎	2. データリテラシー <ul style="list-style-type: none"> • 各大学・高専の特徴に応じて適切なテーマを設定し、実データ（あるいは模擬データ）を用いた講義を行うことが望ましい • 実際に手を動かしてデータを可視化する等、学生自身がデータ利活用プロセスの一部を体験できることが望ましい • 必要に応じてデータハンドリングスキルを埋めるためのフォローアップ講義（補講等）を準備することが望ましい
心得	3. データ・AI 利活用における留意事項 <ul style="list-style-type: none"> • 身近で起こったデータ・AI 活用における負の事例を通して、データ駆動型社会のリスクを自分ごととして考えさせることが望ましい（必要に応じて MOOC 等の活用も検討する） • データ・AI が引き起こす課題についてグループディスカッション等を行い、一方通行で事例を話すだけの講義にしないことが望ましい
選択	4. オプション <ul style="list-style-type: none"> • 本内容はオプション扱いとし、大学・高専の特徴に応じて学修内容を選択する • 各大学・高専の特徴に応じて適切なテーマを設定し、実データ（あるいは模擬データ）を用いた講義を行うことが望ましい • 学生が希望すれば本内容を受講できるようにしておくことが望ましい（大学間連携等）

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。

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

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

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

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

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

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

