

数理・データサイエンス・AI (応用基礎レベル) モデルシラバス

2023年1月10日

最終更新 2024年10月31日

数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム
特定分野会議（自然科学系）

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

前書き

本資料は内閣府・文部科学省・経済産業省の定める認定コースのうち、理工系大学、学部等が応用基礎レベルに申請するにあたり参考となるモデルシラバスとして、数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム特定分野校会議（理工系）が取りまとめたものである。本会議は文部科学省事業「大学における数理・データサイエンス・AI教育の全国展開」において理学・工学・農学の特定分野校として採択された13大学と担当拠点校が参加するもので、AI戦略2019で定められた学部高学年次、応用基礎レベルの当該理工系教育を発展・普及させることを目指している。目標である全国25万人の履修を実現するためには、参考として、コンソーシアムが定めた「応用基礎レベル モデルカリキュラム」を踏まえたモデルシラバスを全国の大学に提示することが先決、不可欠の要素であると考え、本会議はカリキュラム分科会の支援の下に、半年間にわたり拠点校による個別特定分野校へのアンケート、ヒアリング、全体会議、グループワークを重ねてきた。ここに、全国の多様な大学の特徴、理念、リソースを生かすととともに、モデルカリキュラムのエッセンスである「認定教育プログラム要素（応用基礎コア）」を網羅したモデルシラバスを提案する。

本資料は3つのカテゴリーに分かれている。いずれも4半期で修了する必修・選択・演習科目が1セットである。第1カテゴリー（工学系）は1セット、第2カテゴリー（理学・農学・理工学系）は2セット（演習は1科目）、第3カテゴリー（情報系）は2セットで構成している。ここに提示している必修に加えて選択・演習のいずれかを合わせれば上記「応用基礎コア」の必要項目履修は達成される。モデルカリキュラムに記載されているように、授業科目設計ではこの2科目を新規開講してもよいし、これらの要素を複数の科目群でカバーしたり、担当教員の専門等、実情に合わせて各回の授業計画を適宜変更することも可能である。申請にあたっては各大学の特色を生かした選択科目を加え、4単位程度のカリキュラムを作成していただければ幸いである。とりわけ演習はモデルカリキュラムにおいて推奨されているものであり、各大学、学部の実情に合わせて適宜取り入れていただくことを希望する。

上記したように、各カテゴリーともシラバスは必修・選択・演習に分かれている。各シラバスには、それぞれ対象・予備知識・担当教員のプロフィール・達成目標の例が掲げられ、第1回から第8回までの授業計画には、各回ごとにモデルカリキュラム、カリキュラム分科会作成の「分類項目」のうちの中分類、応用基礎コアのそれぞれの対応事項が掲載されている。演習・実習科目の多様性を担保するために、大学間の協力が有効であることを鑑み、補足資料1では、西日本アライアンスで実際に行われている共同PBLをモデルとした集中実践科目の運用例を記載した。補足資料2は本シラバスが参照した特定分野校で実践されている科目、補足資料3・4では本シラバスに準拠した授業で活用できるデータベース・e-learningコンテンツを参考のためリストしている。

本資料作成に当たっては、3つのワーキンググループを結成し、学生の進路（進学、就職先）や基礎学力（知識・スキル）、担当教員の専門領域や教育環境、各大学の理念など、様々な要因について、各大学の状況を想定して広範な配慮を加えた。これらは、大学院への進学率、学内に存在する学部の多様性、それぞれの育成方針（データサイエンスと専門知識との掛け算のできる専門人材、地域貢献型人材、高度情報スキルを有するデータサイエンス専門人材等）、社会的ミッション（エキスパートの育成、学術研究の推進、地域社会中核の役割、専門職・技術者の育成等）、専門領域（工学、理学、農学、情報科学等）である。本資料が、各大学・学部において、個々の実情と特徴を取り入れるとともに標準基準を満たすカリキュラムの策定と、実践の参考に供することを期待している。

2023年1月10日
最終更新 2024年10月31日

添付資料

- ・応用基礎レベル モデルカリキュラム
- ・応用基礎コア
- ・カリキュラム分科会作成スキル項目分類
- ・教材分科会監修 e-learning 教材等使用マニュアル

特定分野（自然科学系）会議

北見工業大学、秋田大学、山形大学、宇都宮大学、茨城大学、電気通信大学
東京科学大学、静岡大学、長岡技術科学大学、富山大学、香川大学、島根大学
九州工業大学、鹿児島大学、大阪大学（担当拠点校）

第1カテゴリー（工学系学部）

【必修】（データエンジニアリング・AI）

対象	工学部全般，学部2・3・4年生	担当教員	機械学習の知識があることが望ましい	
予備知識	線形代数，統計，微積分 それぞれの初歩	達成目標	データの分類・学習・認識の動作原理と用途を理解する	
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応
第1回	データ表現と分析手法の概要	2-2, 1-2（☆）	データ管理とデータ形式，モデリングによる課題解決	データサイエンス基礎
第2回	クラスタリング	1-4	教師なし学習	機械学習の基礎と展望
第3回	回帰分析と予測	1-4, 1-5	教師あり学習	機械学習の基礎と展望
第4回	パターン認識と検証 1	3-3（☆），3-6, 3-7	教師なし学習，モデルの評価	機械学習の基礎と展望
第5回	パターン認識と検証 2	3-3（☆），3-6, 3-7	教師あり学習，モデルの評価	機械学習の基礎と展望
第6回	ニューラルネットワークと深層学習	3-4（☆）	深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望
第7回	生成AIの基礎と活用事例	3-5（☆），3-8, 3-6	深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望
第8回	まとめ			

【選択】（データサイエンス・AI）

対象	工学部全般，学部2・3・4年生	担当教員	メディアデータの知識があることが望ましい	
予備知識	線形代数，微積分，データ構造 それぞれの初歩	達成目標	メディアデータに関するAI・機械学習の目的・方法・手順を理解する	
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応
第1回	メディアデータのデータサイエンス・AI概要	1-1（☆），3-1（☆）	情報・コンピュータの仕組み	データサイエンス基礎
第2回	コンピュータビジョンの基礎	2-2, 3-6	データの前処理，データ構造	プログラミング基礎
第3回	物体認識のための機械学習	3-6, 3-7	教師なし学習，教師あり学習	機械学習の基礎と展望
第4回	物体認識と深層学習	3-4（☆），3-6, 3-7	時系列データ，深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望
第5回	自然言語処理の基礎	2-2, 3-8	テキストデータ解析	機械学習の基礎と展望
第6回	言語の特徴抽出と分類	3-8	テキストデータ解析	機械学習の基礎と展望
第7回	言語解析と深層学習	3-4（☆）	時系列データ，深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望
第8回	まとめ			

★1-6数学基礎（※）、1-7アルゴリズム（※）、2-7プログラミング基礎（※）については各講義回に要素として含めることや、既存科目により実施することを想定

第1カテゴリー（続き）

【演習】（AI）

対象	工学部全般，学部3・4年生	担当教員	Pythonプログラミングの経験があることが望ましい		
予備知識	アルゴリズム，pythonプログラミング	達成目標	メディアデータ（画像）解析の実装スキルを修得する		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	Pythonプログラミングの復習	2-2（☆）	データ管理とデータ形式	データ表現	
第2回	画像データの読み込みと特徴抽出	3-6	データの可視化，データの前処理	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第3回	手書き文字画像認識	3-6	教師あり学習，教師なし学習，モデルの評価	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第4回	物体認識	3-6	教師あり学習，教師なし学習，モデルの評価	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第5回	深層学習と生成AIの実装基礎	3-4（☆）3-5（☆）	深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望	
第6回	深層学習を用いた物体認識	3-6（☆）	深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望	
第7回	物体認識を用いたアプリケーション実装開発	3-10（☆）	深層学習・ニューラルネットワーク	データサイエンス基礎	
第8回	物体認識を用いたアプリケーション開発成果発表	3-10（☆）	深層学習・ニューラルネットワーク	データ・AI活用 企画・実践・評価	

第2カテゴリー（理学・農学・理工学系学部）

【必修】（データサイエンス・AI）

対象	理学部, 農学部, 理工学部, 学部2年次以上	担当教員	地域やサイエンスの関心があることが望ましい	
予備知識	リテラシーレベル相当の知識があること	達成目標	データサイエンス利活用事例がわかる	
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応
第1回	サイエンスにおける事例紹介	1-1, 3-1(☆), 3-2(☆), 3-6	データ管理とデータ形式, モデリングによる課題解決	データサイエンス基礎
第2回	AIを用いた農作物の品質管理と貯蔵方法等	1-1, 3-1(☆), 3-2(☆), 3-6	データ管理とデータ形式, モデリングによる課題解決	データサイエンス基礎
第3回	人工衛星によるセンシングと気象データ等	1-1, 3-1(☆), 3-2(☆), 3-6	データ管理とデータ形式, モデリングによる課題解決	データサイエンス基礎
第4回	ITセキュリティの重要性と危険性, 倫理	2-6	情報倫理・情報セキュリティ	データエンジニアリング基礎
第5回	グループワーク① 数理・DS・AI利活用事例の調査と実践	1-1, 3-1(☆), 3-2(☆), 3-5 (☆)	教師あり学習, 教師なし学習, 時系列データ	データサイエンス基礎
第6回	グループワーク② 数理・DS・AI利活用事例の調査と実践	1-1, 3-1(☆), 3-2(☆), 3-5 (☆)	教師あり学習, 教師なし学習, 時系列データ	データサイエンス基礎
第7回	グループワーク③ 数理・DS・AI利活用事例の調査と実践	1-1, 3-1(☆), 3-2(☆), 3-5 (☆)	教師あり学習, 教師なし学習, 時系列データ	データサイエンス基礎
第8回	成果発表: グループ毎のプレゼンテーション			データ・AI活用 企画・実践・評価

【選択】（データサイエンス・AI）

対象	理学部, 農学部, 理工学部, 学部2年次以上	担当教員	理学・農学分野におけるデータ収集の知識があることが望ましい		
予備知識	必修科目【座学】の受講	達成目標	理学・農学分野におけるデータを収集とデータ解析ができる		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	当該分野におけるフィールドワークガイダンス	2-3	データ取得とオープンデータ	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第2回	当該分野におけるフィールドワーク①	2-3	データ取得とオープンデータ	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第3回	当該分野におけるフィールドワーク②	2-3	データ取得とオープンデータ	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第4回	当該分野におけるフィールドワーク③プログラミング基礎	2-3, 3-5（☆）	データ取得とオープンデータ	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第5回	データ加工/データベース構築	1-6(※), 1-7(※), 2-7(※)	データ管理とデータ形式, データの前処理	データ表現	
第6回	データの可視化	1-5, 1-6(※), 1-7(※)	データの可視化	データエンジニアリング基礎	
第7回	回帰分析や主成分分析等の初歩的なデータ解析	1-3, 1-4, 1-5	教師あり学習, 教師なし学習	機械学習の基礎と展望	
第8回	成果発表: グループ毎のプレゼンテーション			データ・AI活用 企画・実践・評価	

第2カテゴリー（続き）

【必修】（データサイエンス・AI）

対象	理学部・理工学部全般，学部2・3・4年生	担当教員	データサイエンスの知識があることが望ましい	
予備知識	線形代数，統計学，微分積分	達成目標	数理モデルや統計学を具体的に活用する方法がわかる	
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応
第1回	データサイエンスの概要	1-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義	データサイエンス基礎
第2回	データとデータ構造	2-2（☆）	データの記述	アルゴリズム
第3回	データの分析手法	1-2（☆），1-4	教師あり学習	データサイエンス基礎
第4回	データの可視化	1-5	データの可視化	データサイエンス基礎
第5回	データ分析のためのプログラミング	2-7（☆）	アルゴリズムとプログラミング	プログラミング基礎
第6回	人工知能の基礎	3-3（☆）	教師あり学習，教師なし学習	機械学習の基礎と展望
第7回	深層学習と生成AIの基礎	3-4（☆），3-5（☆）	深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望
第8回	まとめ			

【選択】（データサイエンス）

対象	理学部・理工学部全般，学部2・3・4年生	担当教員	データサイエンス・AIの実務経験があることが望ましい	
予備知識	データサイエンス・AIの基礎	達成目標	データサイエンス・AIの実社会での利活用を広く理解できる	
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応
第1回	機械・材料・流体力学の数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価
第2回	電気電子工学の数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価
第3回	海洋土木工学の数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価
第4回	化学における数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価
第5回	生命科学における数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価
第6回	情報生体科学における数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価
第7回	建築学における数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価
第8回	先端科学分野における数理・データサイエンス事例	1-1（☆），3-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義・重要性の理解	データ・AI活用 企画・実践・評価

第2カテゴリー（続き）

【演習】 Python hands-on（データサイエンス）

対象	理学部, 農学部, 理工学部, 学部2年次以上	担当教員	Pythonプログラミングの経験があることが望ましい		
予備知識	リテラシーレベル相当の知識があること	達成目標	scikit-learn等を用いたPythonプログラミング, データの可視化・入出力が出来る		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	ガイダンス	2-7(※)	アルゴリズムとプログラミング	プログラミング基礎	
第2回	基本的なPythonプログラミング	1-6(※), 1-7(※)	データの前処理, データ構造	アルゴリズム	
第3回	主成分分析, 因子分析, SOM, t-SNE	1-4, 1-5	教師なし学習	機械学習の基礎と展望	
第4回	MLP, サポートベクターマシン, ランダムフォレスト	3-7	教師あり学習	機械学習の基礎と展望	
第5回	CNNとRNNを用いた画像解析と時系列解析	3-4(☆), 3-6	時系列データ, 深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望	
第6回	形態素解析, 自然言語処理	3-8	テキストデータ解析	機械学習の基礎と展望	
第7回	実データ解析	3-4(☆), 3-5 (☆) , 3-6, 3-7, 3-8	教師あり学習, 教師なし学習, 時系列データ	機械学習の基礎と展望	
第8回	成果発表: 解析結果のプレゼンテーション			データ・AI活用 企画・実践・評価	

第3カテゴリー（情報系学部）

【必修】（データエンジニアリング・AI）

対象	情報系学部，2年次	担当教員	情報系教員が望ましい		
予備知識	アルゴリズムとデータ構造，プログラミング基礎	達成目標	データから意味を抽出し，現場にフィードバックするための方法を理解する		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	データサイエンス基礎：データ駆動社会	1-1(☆)、1-2(☆)	情報倫理・情報セキュリティ	データサイエンス基礎	
第2回	AIの基礎：AIの歴史	3-1(☆)	モデリングによる課題解決	データサイエンス基礎	
第3回	データエンジニアリング基礎：ICTの進展，ビッグデータ	2-1(☆)	データ取得とオープンデータ	データエンジニアリング基礎	
第4回	データ表現：数値，文章，画像，音声，動画の表現	1-6(※)，1-7(※)，2-2(☆)	データの前処理，データ構造	データ表現	
第5回	アルゴリズム：ソートアルゴリズム，計算量	1-6(※)，1-7(※)，2-2(☆)	データ管理とデータ形式	アルゴリズム	
第6回	Pythonプログラミング基礎：四則演算，分岐，反復	2-7(※)	データの前処理，データ構造	プログラミング基礎	
第7回	データサイエンス活用事例：ロボット，IoT，量子AIなど	1-1(☆)，3-5 (☆)	深層学習・ニューラルネットワーク	データサイエンス基礎	
第8回	まとめ				

【選択】（データエンジニアリング・AI）

対象	情報系学部，2年次	担当教員	Pythonプログラミングの知識を持つ情報系教員が望ましい		
予備知識	線形代数，微分，データ構造	達成目標	機械学習（教師あり学習、教師なし学習）、深層学習の基本的な概念を理解する		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	機械学習のためのプログラミング基礎	1-4，2-7	データ管理とデータ形式	プログラミング基礎	
第2回	機械学習の基礎と展望：教師あり学習，教師なし学習	3-3(☆)	教師なし学習，教師あり学習	機械学習の基礎と展望	
第3回	深層学習の基礎と展望：ニューラルネットワークの原理	3-4(☆)	深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望	
第4回	予測・判断：決定木，混同行列	3-7	教師あり学習	深層学習の基礎と展望	
第5回	前処理：クレンジング処理	2-5，3-10(☆)	データの前処理	データエンジニアリング基礎	
第6回	評価・モデル選択：ホールドアウト法，交差検証，MSE	3-3，3-6，3-10(☆)	モデルの評価	データサイエンス基礎	
第7回	AIと社会：AI倫理	3-2(☆)、3-5 (☆)	データサイエンスの倫理	データサイエンス基礎	
第8回	まとめ				

第3カテゴリー（続き）

【必修】（データエンジニアリング）

対象	情報系学部、学部2・3・4年生	担当教員	データベースの知識があることが望ましい		
予備知識	統計、プログラミング基礎	達成目標	データベースを用いたビッグデータ分析を習得する		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	ビッグデータ・データ駆動型社会の入門	2-1（☆）	データサイエンスを学ぶ意義	データエンジニアリング基礎	
第2回	リレーショナルデータベース概要	2-4	データ管理とデータ形式	データエンジニアリング基礎	
第3回	データ選択・集約のためのSQL操作	1-3, 2-4, 2-5, 2-7	データの記述	データエンジニアリング基礎	
第4回	データ可視化	1-3, 1-5, 2-7	データの可視化	データエンジニアリング基礎	
第5回	ビッグデータ解析のグループワーク1	2-3, 2-4, 2-5, 2-7	モデリングによる課題解決	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第6回	ビッグデータ解析のグループワーク2	2-3, 2-4, 2-5, 2-7	モデリングによる課題解決	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第7回	ビッグデータ解析のグループ発表会	2-1（☆）	モデリングによる課題解決	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第8回	まとめ				

【選択】データエンジニアリング・AI)

対象	情報系学部、学部3・4年生	担当教員	Webプログラミングの知識があることが望ましい		
予備知識	コンピュータネットワーク、アルゴリズム基礎	達成目標	ネットワークシステムの設計・構築技術を習得する		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	通信・ネットワークの概要	2-3	情報・コンピュータの仕組み	データエンジニアリング基礎	
第2回	ソケットプログラミング	2-3	情報・コンピュータの仕組み	プログラミング基礎	
第3回	Webサーバーの実装 (HTTP)	2-3, 2-4, 2-5	データ管理とデータ形式	データエンジニアリング基礎	
第4回	Webサーバーの実装 (PHP)	2-3, 2-4, 2-5	データ管理とデータ形式	データエンジニアリング基礎	
第5回	Webアプリケーションの設計実装のグループワーク1	3-5（☆）, 3-10（☆）	モデリングによる課題解決	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第6回	Webアプリケーションの設計実装のグループワーク2	3-5（☆）, 3-10（☆）	モデリングによる課題解決	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第7回	アプリケーションのグループ発表会	3-5（☆）, 3-10（☆）	モデリングによる課題解決	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第8回	まとめ				

第3カテゴリー（続き）

【演習】（AI） ベーシック Kaggleコンペ課題 Titanic – Machine Learning from Disaster にペアで挑戦する

対象	情報系学部 3年前期	担当教員	Pythonプログラミング知識を持つ情報系教員が望ましい		
予備知識	機械学習の基礎	達成目標	AI技術を活用し課題解決につなげるとは何かを理解する		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	課題説明, Kaggleの使い方			プログラミング基礎	
第2回	Pythonの基礎 1	1-3, 1-4, 2-5, 2-7(※)	データの前処理, データ構造	データエンジニアリング基礎	
第3回	Pythonの基礎 2	2-5, 2-7(※), 3-3(☆)	教師あり学習, 教師なし学習	機械学習の基礎と展望	
第4回	Pythonの基礎 3	2-5, 2-7(※), 3-3(☆)	モデルの評価, 深層学習・ニューラルネットワーク	深層学習の基礎と展望	
第5回	探索的データ解析	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	データの可視化, 教師なし学習	機械学習の基礎と展望	
第6回	ベースモデルの設計	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	教師あり学習, 教師なし学習, モデルの評価	機械学習の基礎と展望	
第7回	予測精度の改善	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	深層学習・ニューラルネットワーク, モデルの評価	深層学習の基礎と展望	
第8回	発表会				

【演習】（AI） アドバンスド Kaggleコンペ課題 Microsoft Malware Prediction にグループで挑戦する

対象	情報系学部 3年前期	担当教員	Pythonプログラミング知識を持つ情報系教員が望ましい		
予備知識	機械学習の基礎	達成目標	機械学習（教師あり学習、教師なし学習）、深層学習の基本的な概念を理解する		
講義回	授業計画	モデルカリキュラムとの対応	スキルセット（中分類）との対応	認定プログラム（応用基礎コア）との対応	
第1回	課題説明, Kaggleの使い方			プログラミング基礎	
第2回	探索的データ解析	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	データの可視化, 教師なし学習	機械学習の基礎と展望	
第3回	ベースモデルの設計	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	教師あり学習, 教師なし学習, モデルの評価	深層学習の基礎と展望	
第4回	特徴量エンジニアリング	2-5, 2-7(※), 3-3(☆)	データの前処理, モデルの評価	プログラミング基礎	
第5回	グループワーク	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	教師あり学習, 深層学習・ニューラルネットワーク	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第6回	グループワーク	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	教師あり学習, 深層学習・ニューラルネットワーク	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第7回	グループワーク	2-7(※), 3-3(☆), 3-10(☆)	教師あり学習, 深層学習・ニューラルネットワーク	データ・AI活用 企画・実践・評価	
第8回	発表会			データ・AI活用 企画・実践・評価	

補足資料 1

大学間共同PBL

目標

ウェブを活用し、数理・データサイエンス・AI教育を実施する複数の大学が共通の課題についてPBLを行う。受講生はグループワークを通して一連のプロセスを体験し、分析結果から起きている事象の意味合いを理解する。

概要

文系/理系を問わず、学部生・大学院生を対象とした幅広い課題を準備する。担当教員が複数回事前打ち合わせを行って、それぞれの大学での授業設計をする。課題提示は共同で行い、期間内に他大学の学生との交流の場を設け、最終日にデータ解析の成果発表を参加大学の学生でオンラインで共有する。

- 数理・データ・AIを活用した一連のプロセスを体験し、数理・データサイエンス・AIを活用することの意義を理解する。
- 仮説や既知の問題が与えられた中で必要なデータに注目し、データを収集・分析する。
- 分析結果を元に、起きている事象の背景や意味合いを理解する。
- AI技術を活用し、課題解決につなげる。

実施例（5日間、数理・DS・AI教育西日本アライアンス）

ジェスチャー認識アプリを作ろう！

- ・ 課題提示：大阪大学
- ・ 課題内容：カメラ映像からジェスチャー認識アプリの作成を作成し、課題設計・データ収集・機械学習プログラミング・成果発表の一連の作業を体験する。
- ・ 対象：学部1・2年生で簡単に機械学習を体験したい方
- ・ 事前知識：特に無し
- ・ 使用ソフト：Matlab（ライセンスとサンプルコードを事前配布）

実践！データサイエンティスト

- ・ 課題提示：大手IT企業
- ・ 内容：実務水準の模擬案件3種から1つを選択し、データを活用した経営課題解決を体験していただきます。本課題を通じて統計・機械学習技法の実践レベルをご自身で自覚し、今後の学びの方向性を明確化いただくことを主眼に置いています。
- ・ 対象：学部2年生以上
- ・ 事前知識：統計学(基本統計量、ヒストグラム、推定、検定)または機械学習技法・Pythonプログラミング
- ・ 使用ソフト：ExcelまたはPython

コンペティション用課題に挑戦

- ・ 課題提示：Signateのweb siteから選択
- ・ 対象：大学院生以上
- ・ 事前知識：Pythonプログラミング
- ・ 使用ソフト：Python

テレビ視聴率を予測しよう！

- ・ 課題提示：大手広告会社
- ・ 対象：学部2年生以上
- ・ 事前知識：統計学（MMDS提供コンテンツ）を受講していることが望ましい。
- ・ 使用ソフト：Python（サンプルコードを事前配布）

補足資料 2 (モデルシラバス) 特定分野校 (理工系) 提供 参考シラバス

グループ 1

秋田大学

- ・ 機械学習 (理工学部・3年次)

宇都宮大学

- ・ 応用画像工学 (工学部・3年次)
- ・ 人工知能とコンピュータビジョン (工学部・3年次)

静岡大学 (取りまとめ校)

- ・ データマイニングと機械学習2022 (情報学部・3年次)
- ・ データアナリティクス (行動情報学科・3年次)

鹿児島大学

- ・ 数理・データサイエンス基礎 (工学部・3年次)
- ・ プログラミング演習 (工学部・3年次)

グループ 3

北見工業大学

- ・ データ統計基礎 (1年次・1単位)
- ・ プログラミング入門III (3年次・1単位)

九州工業大学

- ・ データエンジニアリング基礎演習 (3年次・2単位)
- ・ AI基礎演習 (3年次・2単位)

電気通信大学 (取りまとめ校)

- ・ 人工知能とデータサイエンス (3年次・2単位)
- ・ 量子・AI・データサイエンス (3年次・2単位)
- ・ データサイエンス演習 (3年次・1単位)

長岡技術科学大学

- ・ プロジェクト指向プログラミング (3年次・2単位)
- ・ 問題解決型実践プログラミング (4年次・1単位)

グループ 2

茨城大学 (取りまとめ校)

- ・ AI・数理・データサイエンス演習 (2年次・1単位)
- ・ 農学演習 (2年次・1単位)

香川大学

- ・ データサイエンスを活用した防災・危機管理 (1年次・1単位)
- ・ レジリエントな社会の構築とコンピューターシミュレーション (1年次・1単位)
- ・ 災害とデータサイエンス (1年次・1単位)

島根大学

- ・ 地域デジタルデザイン思考演習 (2年次・2単位)

富山大学

- ・ 地理情報学 (2年次・2単位)

山形大学

- ・ 地域デジタルデザイン思考演習 (2~4年次・2単位)

特定分野校 (理工系13校) 会議は

- ・ 専門領域との掛け算ができる人材の育成 (グループ1)
 - ・ 地域に貢献できる人材の育成 (グループ2)
 - ・ データサイエンスの専門知識を有する人材の育成 (グループ3)
- についてグループワークを行った。

上記は各校で実践し、公開しているシラバスであり、グループワークの参考としたものである。

補足資料 3 座学や演習で活用できるデータセット

データ名	データセット/サービス	URL
画像データ	ImageNet	https://www.image-net.org/
	Microsoft Common Objects in Context (COCO)	https://cocodataset.org/
気象データ	気象データ高度利用ポータルサイト	https://www.data.jma.go.jp/developer/index.html
海洋データ	JODCオンラインデータ提供システム (J-DOSS)	https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html
衛星データ	JAXA Earth-graphy データ提供サービス	https://earth.jaxa.jp/ja/data/
	SpaceNet Datasets	https://spacenet.ai/datasets/
地球科学データ	地質情報データベース（産総研・質調査総合センター）	https://www.gsj.jp/researches/geodb/index.html
機械学習コンペティションサービス（Kaggle）データ	Titanic – Machine Learning from Disaster	https://www.kaggle.com/c/titanic
	Microsoft Malware Prediction	https://www.kaggle.com/c/microsoft-malware-prediction
教育用データセット	教育用データ提供システム （北海道大学数理・データサイエンス教育研究センター）	https://data.mdsc.hokudai.ac.jp/

補足資料 4 反転学習用補助教材（教材分科会監修 eラーニングコンテンツ）

カテゴリー 1

【必修】

1-2 分析設計 (☆)

分析設計 (スライド・東京大学)

1-4 データ分析

クラスター分析

(動画「統計データ解析II-13-9, II-13-10」東京大学)

線形回帰 (動画「データマイニング入門9-2～9-10」東京大学)

3-3 機械学習の基礎と展望 (☆)

教師あり学習 (動画「データマイニング入門9-1」東京大学)

過学習と交差検証法 (動画・滋賀大学)

3-4 深層学習の基礎と展望 (☆)

深層学習の基礎と展望 (スライド・東京大学)

3-7 予測・判断

決定木・ランダムフォレスト (動画・滋賀大学)

【選択】

3-4 深層学習の基礎と展望

深層学習による画像認識 1～3

(動画「メディアプログラミング入門6-5～6-9」東京大学)

新しいWord Embedding手法

(動画「メディアプログラミング入門4-8」東京大学)

3-8 言語・知識

テキスト分析の基礎

(動画「データマイニング入門5-1」東京大学)

コーパス (動画「データマイニング入門5-2」東京大学)

テキスト分析 (動画「データマイニング入門5-3」東京大学)

【演習】

2-7 プログラミング基礎 (※)

Pythonの基礎 (1) (2)

(動画「データマイニング入門2-1,2-2」東京大学)

教材分科会監修のeラーニング教材

教理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム

ホーム | コンソーシアム概要 | 運営体制・活動 | トピックス | 活動アーカイブ | リンク | English

応用基礎レベルモデルカリキュラム対応教材

利用条件

東京大学と記載のあるスライド教材の利用についてはこちら (一部スライドは冒頭の利用条件をご参照ください)。
東京大学と記載のある講義動画の利用条件は、各動画の冒頭をご参照ください。
滋賀大学と記載のある教材の利用条件はCC BY-NC-SA です。

モデルカリキュラムと対応する講義動画・スライド

- 1. データサイエンス基礎
- 2. データエンジニアリング基礎
- 3. AI基礎

<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/activities2.html>

カテゴリー 2

【必修】座学

1-2 分析設計 (☆)

PPDACサイクルとは何か (動画・滋賀大学)

PPDACサイクルの実例(1) (動画・滋賀大学)

PPDACサイクルの実例(2) (動画・滋賀大学)

PPDACサイクルの各段階で必要なこと(1) (動画・滋賀大学)

PPDACサイクルの各段階で必要なこと(2) (動画・滋賀大学)

【選択】Python hands-on

3-3 機械学習の基礎と展望 (☆)

過学習と交差検証法 (動画・滋賀大学)

3-7 予測・判断

決定木・ランダムフォレスト (動画・滋賀大学)

特徴量の効果的な選択 (動画・滋賀大学)

サポートベクターマシン (1) (動画・滋賀大学)

サポートベクターマシン (2) (動画・滋賀大学)

3-10 AIの構築・運用 (☆)

AIの構築・運用 (スライド・東京大学)

カテゴリー 3

【必修】

1-1 データ駆動型社会とデータサイエンス (☆)

データ駆動型社会とデータサイエンス (スライド・東京大学)

1-2 分析設計 (☆)

分析設計 (スライド・東京大学)

1-7 アルゴリズム (※)

アルゴリズム (スライド・東京大学)

2-1 ビッグデータとデータエンジニアリング (☆)

ビッグデータとデータエンジニアリング (スライド・東京大学)

2-2 データ表現 (☆)

データ表現 (スライド・東京大学)

2-7 プログラミング基礎 (※)

Pythonの基礎(1)(2)(3)(4)

(動画「データマイニング入門2-1,2,3,4」・東京大学)

3-1 AIの歴史と応用分野

AIの歴史と応用分野 (スライド・東京大学)

【選択】

1-4 データ分析

データ分析 (スライド・東京大学)

3-2 AIと社会 (☆)

AIと社会 (スライド・東京大学)

3-3 機械学習の基礎と展望 (☆)

機械学習の基礎と展望 (スライド・東京大学)

3-4 深層学習の基礎と展望 (☆)

深層学習の基礎と展望 (スライド・東京大学)

3-7 予測・判断

予測・判断 (スライド・東京大学)

3-10 AIの構築と運用 (☆)

AIの構築・運用 (スライド・東京大学)

【演習】

1-3 データ観察

データ観察 (スライド・東京大学)

2-5 データ加工

データ加工 (スライド・東京大学)

3-3 機械学習の基礎と展望 (☆)

過学習と交差検証法 (動画・滋賀大学)