

## 国内大学等におけるAI等教育プログラムの主な事例(全体概要)

---

2019年10月29日

---

## 教育内容(科目構成等)の概要

---

# 調査の概要

## 分析対象としたデータ

- n 内閣府・文部科学省・経済産業省の3府省が全大学・高専を対象に行った「AI時代に求められる人材育成プログラム」への応募プログラム97件(参考資料3に一覧を掲載)を整理。
- n 「リテラシーレベル」に関する申請内容を抽出し、科目を分類・整理。  
(申請書上で「リテラシー」「応用基礎」が区分されていない場合、低学年対象、全学共通的な科目を抽出)

## 分類方法

- n 申請書に添付されている各科目のシラバスを参照し、含まれる単元から分類を実施。
  - n 同一科目が複数のカテゴリに分類されることもある。
  - n 表(資料3-2)中では、「**1**」「**2**」で当該科目内での扱いを区別。
    - 1 :各カテゴリの内容が、当該科目の主要単元の一つになっていると考えられる場合。
    - 2 :各カテゴリの内容が、当該科目で触れられているものの、主要単元ではないと考えられる場合。
- n 必修科目の場合は**赤太字**、選択必修科目の場合は**橙字**で表示。

## 科目カテゴリの設定方法

- n データサイエンティスト協会の定義するスキルカテゴリをベースに、カテゴリを一部統合・変更して設定。  
(詳細は次ページ参照)

# 科目カテゴリの設定

データサイエンティスト協会の定義するスキルカテゴリをベースに、カテゴリを一部統合・変更して設定。

	スキルカテゴリ	本分類との対応
データサイエンス力	1 統計数理基礎	数学基礎、基礎統計
	2 予測	基礎統計
	3 検定/判断	基礎統計
	4 グルーピング	多変量解析等
	5 性質・関係性の把握	データ可視化、多変量解析等
	6 サンプルング	データ作成・加工
	7 データ加工	データ作成・加工
	8 Data visualization	データ可視化
	9 機械学習	機械学習
	10 時系列分析	多変量解析等
	11 言語処理	機械学習
	12 画像処理	機械学習
	13 音声処理	機械学習
	14 パターン発見	多変量解析等
	16 グラフィカルモデル	多変量解析等
	17 統計数理応用	統計数理応用
	18 シミュレーション/データ同化	最適化・シミュレーション
	19 最適化	最適化・シミュレーション

	スキルカテゴリ	本分類との対応
データエンジニアリング力	1 環境構築	データ収集・分析環境
	2 データ収集	データ収集・分析環境
	3 データ構造	データ構造・蓄積
	4 データ蓄積	データ構造・蓄積
	5 データ加工	データハンドリング
	6 データ共有	データハンドリング
	7 プログラミング	プログラミング
	8 ITセキュリティ	ITセキュリティ
ビジネス力	1 行動規範	倫理・法制度
	2 論理的思考	課題解決思考
	3 プロセス	課題解決思考
	4 データの理解・検証	社会との関係性、社会への応用
	5 データ入手	社会との関係性、社会への応用
	6 意味合いの抽出、洞察	社会との関係性、社会への応用
	7 解決	社会との関係性、社会への応用
	8 事業に実装する	社会との関係性、社会への応用
	9 活動マネジメント	各種マネジメント

(出所) データサイエンティスト協会が定義したスキルカテゴリ (<https://www.datascientist.or.jp/common/docs/skillcheck.pdf>) から三菱総合研究所が作成。

# 科目カテゴリの設定

作成した科目カテゴリに対して以下のような定義を設定し、各大学の科目を分類。

	分類	定義
データサイエンス力	数学基礎	・線形代数学、微分積分学等。
	基礎統計	・記述統計、相関、回帰分析、推定・検定等の意味や計算。これらに必要な基本的な数学。
	データ作成・加工	・統計分析のための（標本）データの作成・加工処理に必要な知識（標本、実験計画、尺度、標準化、外れ値・異常値・欠損値等）と基本的な処理。
	データ可視化	・データの適切な集計・可視化（集計結果の図表作成）。
	多変量解析等	・各種の多変量解析等（主成分分析、因子分析、コレスポネンス分析、多次元尺度構成法等、クラスタ分析、時系列分析、パス解析、共分散構造分析等）に関する基本的な知識と活用。
	機械学習	・機械学習の手法・データに関する知識。 ・それらに関連する言語・画像・音声処理に関する基本的な知識。
	統計数理応用	・ベイズ統計を中心とした、より進んだ統計数理全般の知識。
	最適化・シミュレーション	・各種の最適化・シミュレーション手法・アルゴリズムに関する基本的な知識。

	分類	定義
データエンジニアリング力	データ収集・分析環境	・データ収集・分析に必要な計算機環境の設計・管理・運用に関する基本的な知識。 ・データ収集に必要なプラットフォーム（iOS、Android、HEMS等）や通信機能に関する基本的な知識。それらを用いたデータ収集の実施。
	データ構造・蓄積	・データベース、DWHアプライアンス等に関する基本的な知識と活用。
	データハンドリング	・データのクレンジング等の加工、ソート・結合・抽出・集計・四則演算等の操作。 ・種々のフォーマットでのデータのエクスポート、Web API等を用いたデータのインポート。 ・BIツールによるグラフ・レポートの作成。
	プログラミング	・データ処理（抽出・加工・分析等）に必要なプログラミング、APIを使用したプログラミング、SQLの記述・実行。
	ITセキュリティ	・セキュリティの3要素（機密性、可用性、完全性）、プライバシー・個人情報、匿名化、攻撃・防御手法、暗号化に関する知識と活用。
	ビジネス力	倫理・法制度
課題解決思考		・課題の定義・整理、分析枠組みを決定するための論理的思考方法、一般的なフレームワークに関する知識と活用。
社会との関係性、社会への応用		・社会（業務等も含む）との関係の中での、適切なデータ収集・分析、解釈、解決策の提案の実施。
各種マネジメント		・プロジェクトマネジメント、組織マネジメント、企画・提案、人材育成に関する知識・スキル。

## 結果のポイント

- ✔ 情報リテラシ科目の一環として、簡単なデータ集計・可視化等も扱われている。
  - n 初年次の必修科目として情報リテラシ(メールの書き方、MS Office系ソフトの使い方等)を教える大学等が多数存在。
  - n その中でExcel等の表計算ソフトによる集計・グラフ化等の方法について扱われている。
- ✔ 情報倫理・セキュリティやプログラミングなども全学的に必修となっている大学等が多い。
  - n 情報倫理やセキュリティについても多くの大学等が初年次の必修科目としている。  
(情報リテラシ科目の一環として扱うケースも多い)
  - n Pythonを中心に、プログラミングを全学的に扱っている大学等も存在している。
- ✔ 研究分野や産業・実社会とデータサイエンスとの関係を解説する科目が見られる。
  - n 種々の研究分野や産業・実社会へデータサイエンスを応用・活用した事例等を扱うことで、学生の興味・関心を高めようと工夫している大学等も見られる。
  - n 企業や研究所の方をゲストスピーカーとして招聘し、社会ニーズや最新技術動向について直接講義してもらう大学等も見られる。
- ✔ 実データを分析対象とすることで、データ分析の有用性を実感させる演習が見られる。
  - n 演習担当教員の研究に関連するデータや、地域経済データ・気象データなどの政府系オープンデータを分析の対象とすることで、データ分析への興味を高め、有用性を実感させようと工夫している大学等も見られる。

---

## 教育手法等に関する工夫・特徴

---

## サンプルモデルカリキュラムにおける取組上の工夫(概要)

- 授業・カリキュラムの内容以外に、各大学では、AI等教育の効果向上・効率化や教育対象者の拡大のために、以下のような取組を行っている。

項目	概要
学内外の体制整備	AI等教育カリキュラムの設置及び教育内容の質向上のために、全学的な組織体制や、学外組織との連携体制を構築している。
授業方法・指導方法の工夫	E-learning教材を活用した授業、PBL・アクティブラーニング等の実施など、授業の質向上や効率化のため、授業方法や指導方法の工夫を図っている。
授業・カリキュラム外の支援	補講の実施、相談室の設置など、カリキュラム以外で、学生のAI等スキル習得に寄与する取り組みを実施している。
教育ICTの活用	E-learning、校務支援システム・学習管理システム等のシステムを活用し、AI等教育の質向上を図っている。
授業評価・学習成果の可視化等	授業・カリキュラムの改善のために、授業の評価や学習成果の可視化に係る取組を行い、改善に活用している。



# (1) 学内外の体制整備 (和歌山大学)

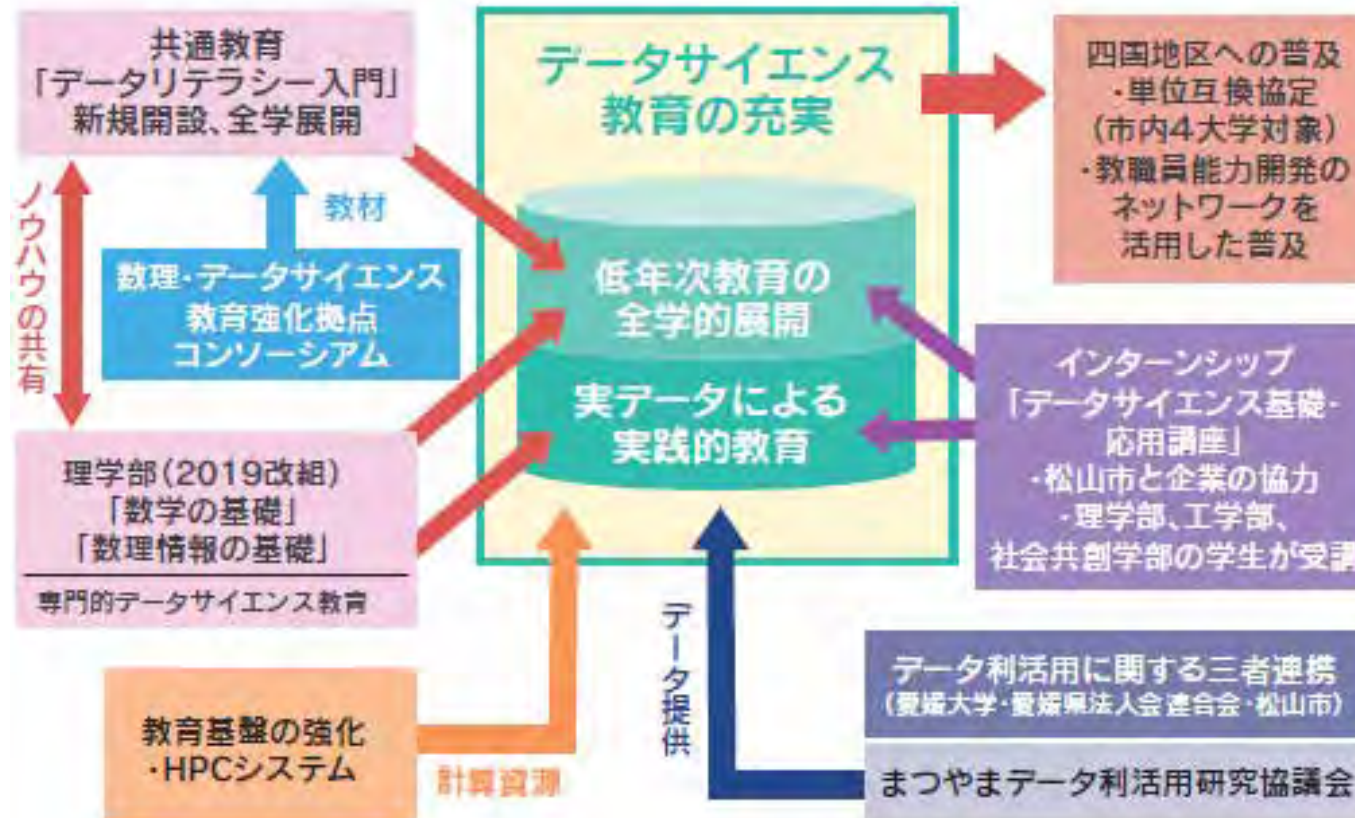
- Society 5.0に必要とされる、数理・データサイエンス、ビッグデータ解析、IoTシステム構築技術、AI技術等の教育研究を推進するため、「データ・インテリジェンス教育研究部門」を学内に設置。
- 産官学連携体制も構築し、カリキュラム開発・科目開講等を連携して実施。



出所:和歌山大学 AI時代に求められる人材育成プログラム 申請書類

## (1) 学内外の体制整備(愛媛大学)

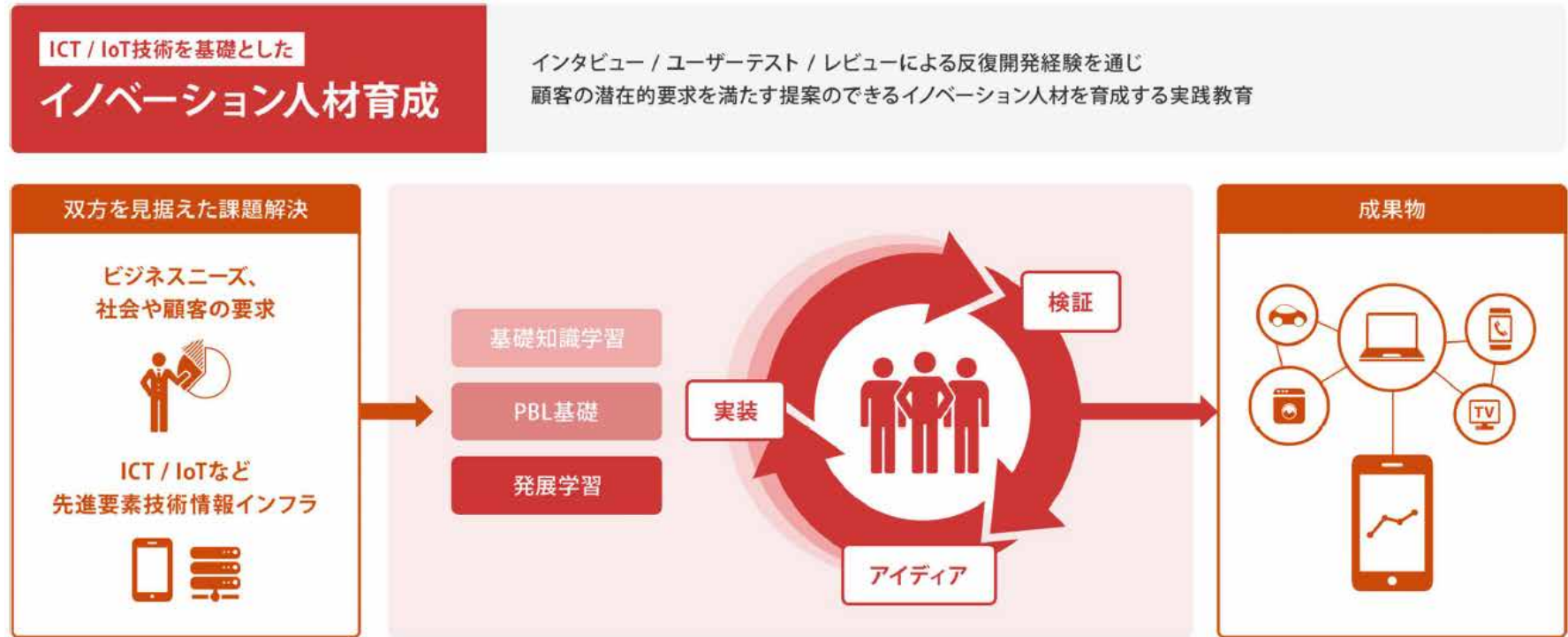
- 松山市及び愛媛県法人会連合会との三者間で「まつやまデータ利活用研究協議会」を設置。データ活用による地域課題解決を目指しており、同活動に学生も参加し、企業からの参加者と共同で課題解決を目指す。



出所:愛媛大学 AI時代に求められる人材育成プログラム 申請書類

## (2) 授業方法・指導方法の工夫(筑波大学、琉球大学等)

- 大学間ネットワークであるenPiT(ビジネスシステムデザイン分野、通称: BizSysD)では、実践的な問題解決を自発的に行えるイノベティブな人材育成を目標に掲げる。
- 具体的には、学部3、4年生を主な対象としたPBL教育を実施。真のビジネスニーズを引き出すとともにICTを柔軟に活かし、IoTをはじめとする各種先進システムに対する要素技術に基づいて実用的なソリューションを提供できるイノベティブな人材の育成を目指す。



出所:琉球大学 AI時代に求められる人材育成プログラム 申請書類



## (2) 授業方法・指導方法の工夫(北海道大学)

- 独自に開発した「Pythonプログラミング演習システム」および「動画教材」を、「数理・データサイエンス教育プラットフォーム」の上で利用し、全学必修科目「情報学」の授業を実施。
- 180人規模の学生が同時に受講可能な演習室を活用し、文理問わず全学2500人以上を対象としたプログラミング授業を実施。

出所:全学必修授業「情報学」におけるPythonプログラミング演習の様子



出所:北海道大学 AI時代に求められる人材育成プログラム 申請書類

### (3) 授業・カリキュラム外の支援(山形大学)

- 学生や社会人が集い、データサイエンスに関する情報の発信・交流・集約等を行う場として、データサイエンス多目的ホールを整備。
- 具体的には、「早朝プログラミング勉強会」「データサイエンスcafé」「データサイエンススタディセッション」を、正規カリキュラムとは独立して実施。

データサイエンスCaféの様子



【2019年の活動実績】

<p>2019年7月18日(木)</p>	<p>進化シミュレーションと進化による自律行動の解析            講師 宮城先生(山形大学理学部)            自律は、モンシロチョウの世代間個体変異を基に、進化メカニクスモデルについて解説し、後半は、アリの個体間通信などに異なるメカニズムを駆使して演習し、動物から各生物の位置や、個体間の相互作用を駆使して予測の精度を比較してみました。</p>	<p>2019年6月9日(日)</p>	<p>山形県インバウンド観光の動向について            本学 船越先生(人文社会科学研究部)            観光データサイエンスというテーマで、山形県を訪れた外国人観光客の動向について、旅行サイトへの書き込み(口コミ情報)から観光地の満足度やそれぞれの観光目的などが詳細に分析することで、より具体的な観光施策を立案することが可能になることが紹介されました。</p>
<p>2019年7月8日(木)</p>	<p>自律AIの研究開発から得た未来            講師 野矢(株式会社リテラライズ 代表取締役)            AIによる自律制御によって自律の高度な制御や高度な自律制御からデータを生み出す技術開発に注目することを熱く語っていました。</p>	<p>2019年4月18日(木)</p>	<p>異種分子の構造予測-機械学習による挑戦-            講師 藤本先生(山形大学理学部)            異種分子構造予測の精度を向上させることは、科学において重要な課題です。異種分子構造予測は、異種分子構造予測で発表された論文、機械学習を用いることで、大域な特徴を捉えることが可能になりました。</p>
<p>2019年6月20日(木)</p>	<p>メディアカルAI学会の活動など            本学 船越先生(理学部メディアカルサイエンスセンター)            今秋のメディアカルAI学会の活動や、今秋のメディアカルAI学会の活動など、山形大学のメディアカルAI学会の活動を紹介しながら、新しく発足したメディアカルAI学会の活動が紹介されました。</p>	<p>2019年3月19日(木)</p>	<p>自分の会社とデータサイエンス            講師 船越先生(山形大学理学部)            山形大学理学部というテーマで、山形大学理学部というテーマに、「データサイエンスの活用」として、山形大学の研究、教育、大学運営、地域貢献の課題を説明し、最後は山形大学のデータサイエンスの活用について紹介されました。</p>
<p>2019年4月6日(日)</p>	<p>自律制御の活用で、できること、できないこと            講師 一丸先生(山形大学理学部)            データサイエンスの活用と自律制御というテーマで発表を行いました。自律制御の活用と自律制御の関係について、データサイエンスの活用と自律制御の関係について、その活用を示しました。</p>	<p>2019年2月18日(木)</p>	<p>機械学習によるX線画像診断の自動化と医療の紹介            本学 船越先生(理学部メディアカルサイエンスセンター)            機械学習によるX線画像診断の自動化と医療の紹介を行いました。機械学習によるX線画像診断の自動化と医療の紹介について、機械学習によるX線画像診断の自動化と医療の紹介を行いました。より高度な自動化が実現する、機械学習の活用と医療の紹介を行いました。</p>
<p>2019年4月23日(木)</p>	<p>データサイエンスを用いた天文データ解析            講師 船越先生(理学部メディアカルサイエンスセンター)            天文データのデータ解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。データサイエンスを用いた解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。天文データの解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。</p>	<p>2019年2月6日(日)</p>	<p>アンケート調査とデータ解析「あなたの選んだ「地元産産物」」            講師 船越先生(理学部メディアカルサイエンスセンター)            機械学習を用いたアンケート調査のデータ解析について発表を行いました。アンケート調査の方向性について、アンケート調査の結果、アンケート調査の結果を機械学習の活用とデータ解析の結果について発表を行いました。</p>
<p>2019年4月23日(木)</p>	<p>データサイエンスを用いた天文データ解析            講師 船越先生(理学部メディアカルサイエンスセンター)            天文データのデータ解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。データサイエンスを用いた解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。天文データの解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。</p>	<p>2019年4月23日(木)</p>	<p>山形大学における西アジア研究の推進マップ作成と東洋館への紹介            講師 船越先生(山形大学理学部)            山形大学の西アジア研究の推進マップについて、データサイエンスを用いた解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。山形大学の西アジア研究の推進マップについて、データサイエンスを用いた解析と機械学習(深層学習)を用いた解析について、発表を行いました。</p>



## (4) 教育ICTの活用(埼玉大学)

- ソフトウェア開発のWebプラットフォーム「GitHub」を活用。事前学習用のドキュメントの配布、自学自習用の課題の設置、サンプルコード、サンプルデータの配布等を行う。
- 文章を読みながら必要に応じて自分でwebでも調べながら事前学習をし、実際にコードを試す形式のe-learningであり、高い学習効果を実現。
- 教材そのものを自由に改変等することができるため、各自の事情に合わせた教材を作り、それを広げることが可能。

**【GitHub】による教材配信イメージ図**

教材トップ

演習課題

サンプルコード

e-learning 教材開発・公開

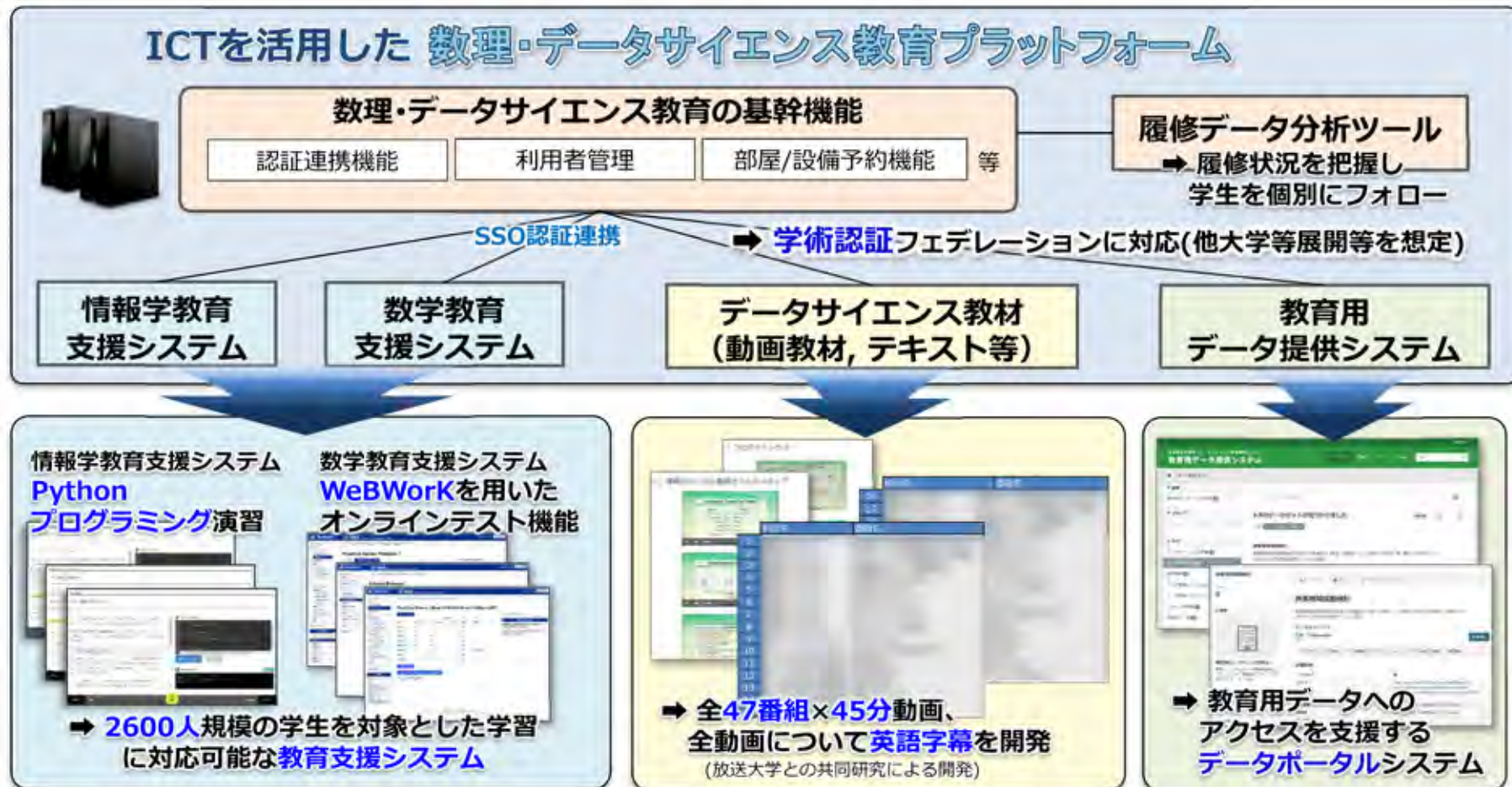
本教材を、クリエイティブ・コモンズ・ライセンス（ライセンス条項の範囲内で自由に改訂、再配布を可能にするという枠組み）により配信

CC BY NC SA

出所: 埼玉大学 AI時代に求められる人材育成プログラム 申請書類

## (4) 教育ICTの活用(北海道大学)

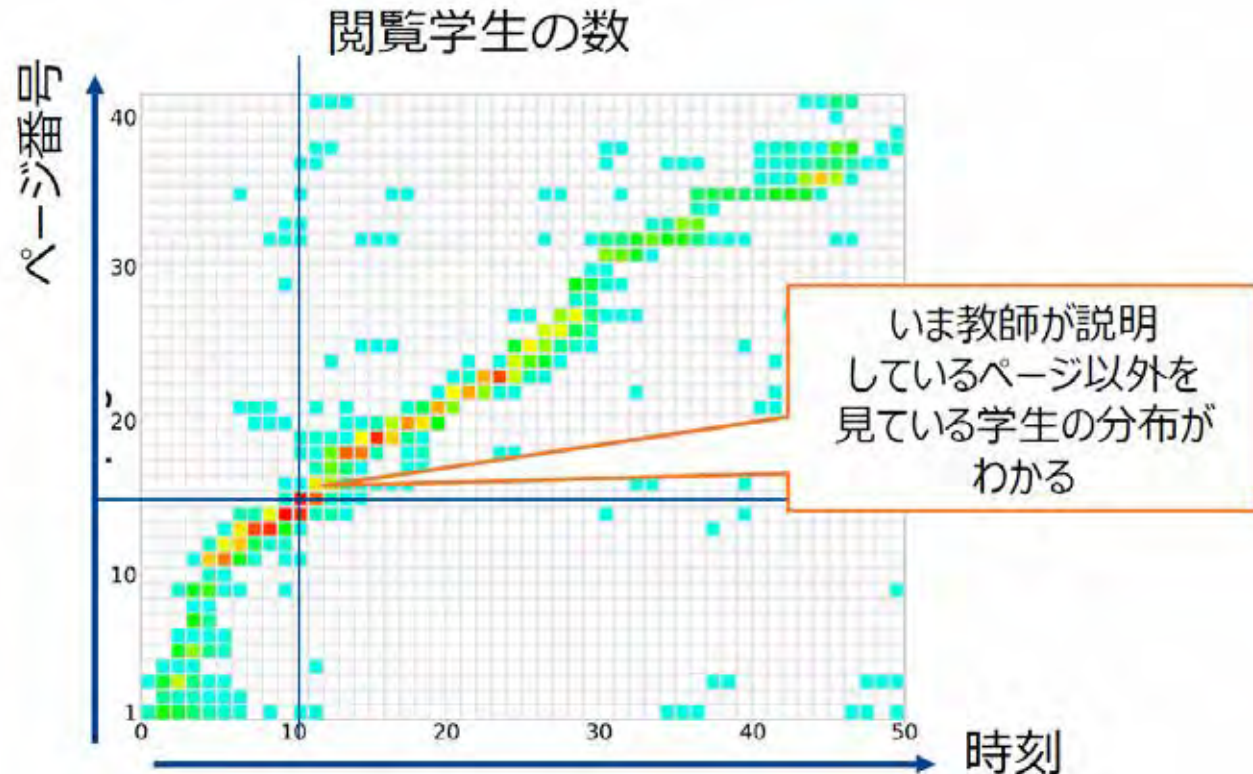
- LMSやE-learningシステム、履修分析ツール等を備えた、AI等教育を様々な学生に提供するための数理・データサイエンス教育プラットフォームを整備。



出所:北海道大学 AI時代に求められる人材育成プログラム 申請書類

## (5) 授業評価・学習成果の可視化等(九州大学)

- 学内に設置した「ラーニングアナリティクスセンター」と連携し、e-learningを活用して得られたフィードバックを、講義内容の改善に活かす取組を実施。
- 具体例の一つとして、オンライン教材を利用し、各学生の閲覧スライドの遷移を解析し、どの学部の学生がどのような部分で困難性を感じているかを分析し、該当箇所の教材を改善。



出所:九州大学 AI時代に求められる人材育成プログラム 申請書類