数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム 2021年度 関東・首都圏ブロック 第10回ワークショップ

群馬大学におけるデータサイエンス教育の取り組みと今後の構想

データサイエンス教育 (応用基礎レベル,大学院)と ディジタルバッジ

> 群馬大学数理データ科学教育研究センター 松浦 勉 2022.03.18.

レベル別の人材育成目標(政府の「AI戦略2019」2019年6月)

総合イノベーション戦略推進会議

Society5.0時代の教育モデル

主な取組

先鋭的な人材を発掘・伸ばす環境整備

- 若手の自由な研究と海外挑戦の機会を拡充
- > 実課題をAIで発見・解決する学習中心の課題解決型AI人 材育成

育成目標【2025年】

トップクラス育成 100人程度/年

2.000人/年

実課題に AI を活用してイ ノベーション創出に取り組 む能力=大学院生、研究者

AI応用力の習得

- AI×専門分野のダブルメジャーの促進
- AIで地域課題等の解決ができる人材育成(産学連携)

認定制度・資格の活用

- 大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度構築
- 国家試験(ITパスポート)の見直し、高校等での活用促進

学習内容の強化

- 大学の標準かりキュラムの開発と展開 (MOOC※活用等)
- 高校におけるAIの基礎となる実習授業の充実

小中高校における教育環境の整備

- 多様なICT人材の登用(高校は1校に1人以上、小中校は 4校に1人以上)
- 生徒一人一人が端末を持つICT環境整備

25万人/年

(高校の一部、高専・大学の50%)

自らの専門分野への数理・ データサイエンス・Alの 応用基礎力を習得

50万人/年

(大学・高専卒業者全員)

100万人/年

(高校卒業者全員) (小中学生全員)

デジタル社会の基礎知識 (「読み・書き・そろばん| 的な素養

※Massive Open Online Course:大規模公開オンライン講座

人材育成方策の1つとして、優れた教育プログラムを政府が認定する制度構築に取り組む

応用基

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度(リテラシーレベル)概要

AI戦略2019

- すべての大学・高専生(約50万人/年)が初級レベルの数理・データサイエンス・A I を習得
- 大学・高専の正規課程教育のうち、優れた教育プログラムを政府が認定

「「数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度(リテラシーレベル)」の創設について」 報告書に基づき、制度設計

認定教育プログラム (MDASH-Literacy)*



- 大学、短期大学、高等専門学校の正規の課程 学生に広く実施される教育プログラム(全学開講)
- 具体的な計画の策定、公表
- 学生の関心を高め、かつ、必要な知識及び技術を体系的に修得 (モデルカリキュラム (リテラシーレベル) 参照)
- 学生に対し履修を促す取組の実施
- 自己点検・評価(履修率、学修成果、進路等)の実施、公表
- 当該教育プログラムを実施した実績のあること (人文・社会科学等を含む複数学部等からの履修)

認定教育プログラム プラス (MDASH-Literacy+)

- 左記認定要件を満たすこと
- 学生の履修率が一定割合以上 全学生の50%以上(3年以内に達成見込みも可)
- 大学等の特性に応じた特色ある取組が実施されていること

スケジュール

種類・主な要件

- 2021年2月頃 公募開始(~1月頃 パブリックコメント実施)
- 2021年7月頃 初回認定・選定

以後、 毎年度募集

* Approved Program for Mathematics, Data science and AI Smart Higher Education

数理・データサイエンス・AI教育にコミットする大学・高専を応援! 多くの大学・高専が数理・データサイエンス・AI教育に取り組むことを後押し!

学生











学生に選ばれる

数理・データサイエンス・A Iの 素養のある学生を輩出

企業に選ばれる

認定手続き等

- ▶ 審査は外部有識者(内閣府・文部科学省・経済産業省が協力して選定)により構成される審査委員会(3府省共同事務局)において実施
- ➢ 審査の結果を踏まえ、文部科学大臣が認定・選定
- 取組の横展開を促進するため、3 府省が連携して認定・選定された教育プログラムを積極的に広報・普及

学生の関心を高め、かつ、 必要な知識及び技術を体 系的に修得

人文・社会科学等を含む 複数学部等からの履修

自己点検・評価の実施

「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」によるモデルカリキュラム**〜データ思考の涵養〜** 3

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度(応用基礎レベル)概要

AI戦略2019

種類・主な要件

- 文理を問わず、一定規模の大学・高専生(約25万人/年)が自らの専門分野への数理・データサイエンス・AIの応用基礎力を習得
- 大学・高専の正規課程教育のうち、優れた教育プログラムを政府が認定

「「数理・データサイエンス・A I 教育プログラム認定制度(応用基礎レベル)」の創設について」報告書に基づき、制度設計

認定教育プログラム (MDASH- Advanced Literacy)*

- 大学、短期大学、高等専門学校の正規の課程
- 学生に広く実施される教育プログラム(全学開講)
- 具体的な計画の策定、公表
- 数理・データサイエンス・AIを活用して課題を解決する実践的能力 育成ために必要な知識及び技術を体系的に修得(モデルカリキュ ラム(応用基礎レベル)参照)
- 学生に対し履修を促す取組の実施
- 自己点検・評価(履修率、学修成果、進路等)の実施、公表
- 当該教育プログラムを実施した実績のあること

※ リテラシーレベルの認定取得は要件ではないが、リテラシーレベルの教育 内容との関係性を明確にする必要

選定

認定教育プログラム プラス (MDASH-Advanced Literacy+)

- 左記認定要件を満たすこと
- 大学等の特性に応じた特色ある取組が実施されていること

今後の予定

- 2022年3月 公募開始
- 2022年5月 申請受付締切
- ⇒ 以降、毎年公募・認定を実施
- 2022年7~8月 認定・選定

* Approved Program for Mathematics, Data science and AI Smart Higher Education

数理・データサイエンス・AI教育にコミットする大学・高専を応援! 多くの大学・高専が数理・データサイエンス・AI教育に取り組むことを後押し!











学生に選ばれる

数理・データサイエンス・A I の 素養のある学生を輩出

企業に選ばれる

認定手続き等

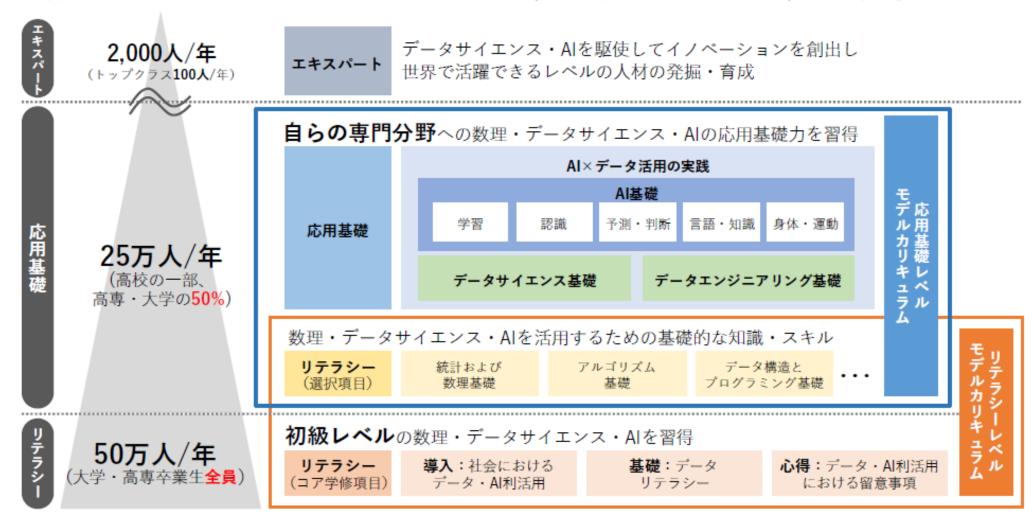
- 審査は外部有識者(内閣府・文部科学省・経済産業省が協力して選定)により構成される審査委員会(3府省共同事務局)において実施
- > 審査の結果を踏まえ、文部科学大臣が認定・選定
- 取組の横展開を促進するため、3 府省が連携して認定・選定された教育プログラムを積極的に広報・普及

文理を問わず,一定 規模の大学・高専生 (約25万人/年)

学生に広く実施される 教育プログラム(**全学 開講**)

課題を解決する**実践的能 力育成**のために必要な知 識,技術を体系的に修得

数理・データサイエンス・AI(応用基礎レベル)の位置づけ



「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」によるモデルカリキュラム ~ Al×データ活用の実践 ~

応用基礎レベルの教育の基本的考え方

リテラシーレベル

「全ての学生が、今後の社会で活躍するにあたって学び身に付けるべき、**新たな時代の教養教育と言うべきもの**」とし、活用することの「楽しさ」や「学ぶことの意義」を重点的に教える.

2020年4月

「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」によるモデルカリキュラム ~ データ思考の涵養 ~

応用基礎レベル

リテラシーレベルの教育と専門教育とを繋ぐ「**橋渡し教育**」として位置づけている.

数理・データサイエンス・AIの知識を**様々な専門分野へ応用・活用**し(AI×専門分野),現実の課題解決、価値創造を担う人材を幅広く育成することが必要.

2021年3月

「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」によるモデルカリキュラム ~ Al×データ活用の実践 ~

<応用基礎レベルのカリキュラム実施にあたっての基本的考え方>

- ①リテラシーレベルの「選択(オプション)」をカバーする内容. **自らの専門分野において**数理・データサイエンス・AIを応用するための**大局的な視点獲得**.
- ②実データ,実課題を用いた演習など,**社会での実例**を題材とした教育.**現実の課題への**アプローチ方法および数理・データサイエンス・AIの適切な活用法を学ぶ.
- ③主に学部3,4年を想定しつつ,個々の大学の実情、専門分野や進路等の多様性、意欲・能力のある学生の学修機会の確保を考慮し,**柔軟にカリキュラムを設計**.
- ④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,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、有機性を考慮した教育**を行う.
- ⑤各専門分野の特性に応じた**演習やPBL等を効果的に組み入れる**ことにより,実践的スキルの習得を目指す。
- ●モデルカリキュラムに倣い追加的に独立した数理・データサイエンス・AI教育を用意するということではなく、各大学・高専が主体的にカリキュラムを検証し、専門科目との融合等を図ること。
- ●オンライン授業のメリットを活かすなど、ウィズコロナ・アフターコロナにおける教育内容・方法の工夫や新たな可能性を模索すること。

群馬大学における「応用基礎レベル」教育プログラムの取り組み

以上の**応用基礎レベルの目的,要求される内容に対応すべく**,(各学部,学科の専門科目の他に) 共通的な三つの科目を開講している.

· Python入門(1年後期,教養科目. 2020年度開始)

・データサイエンス応用(1年後期、教養科目、2021年度開始)

・データサイエンス・AI・機械学習(1年後期,教養科目,2021年度開始)

·Python入門(1年後期,教養選択科目,2020年度開始,全学部学生が受講可,)

●授業の目的

プログラミング的思考力を身につける. プログラミング言語の一つであるPythonの基本的を修得し, 簡単な数値計算, テキスト処理, データ処理のプログラムを作成できるようなる.

● 授業スケジュール

第1回 導入 (講義)・プログラムとはなにか・なぜプログラミング(言語)を学習するのか

・なぜPythonを学習するのか・授業で利用する環境について・自宅学習で利用する環境について

第2回	基本的なプログラムと演算子を用いた式の表現(講義と演習])
/\'\'-\'		. /

第3回 要素をもつデータ型(1)(講義と演習)

第4回 選択型のプログラム(講義と演習)

第5回 反復型のプログラム(講義と演習)

第6回 要素をもつデータ型(2)(講義と演習)

第7回 関数の利用(講義と演習)

第8回 ライブラリの利用(講義と演習)

第9回 ファイル処理(講義と演習)

第10回 データ整形処理 (講義と演習)

第11回 オブジェクト指向(講義と演習)

第12回 NumPyライブラリを利用したデータ処理(講義と演習)

第13回 pandasライブラリを利用したデータ処理(1) (講義と演習)

第14回 pandasライブラリを利用したデータ処理(2)(講義と演習)

第15回 Matplotlibを利用したグラフ描画(講義と演習)

授業形式:

- 講義と演習。
- ・説明資料はmoodleに掲載.
- ・Pythonの演習はWebブラウザで利用できる環境を提供.

2021年度実績:

共同教育学部 2名

医学部医学科 8名

医学部保健学科 7名

情報学部 38名

社会情報学部(2年) 2名

理工学部 108名

計 165名

・データサイエンス応用(1年後期、教養選択科目、2021年度開始、全学部学生が受講可。)

●授業の目的

- ・現代社会におけるデータサイエンスの必要性について理解する.
- ・代表的なデータ分析手法について理解し、データ分析の設計とデータ分析ができるようになる.
- ・データサイエンスの基礎となる数学について理解する.
- ・アルゴリズムとプログラミングの基礎を理解し、簡単なプログラムを作成できるようになる.
- ・データの前処理と加工処理について理解する.

● 授業スケジュール

第1回 現代社会におけるデータサイエンス

第2回 データ観察と可視化

第3回 代表的なデータ分析手法(1)

第4回 代表的なデータ分析手法(2)

第5回 データの分析設計

第6回 データ分析演習(1)

第7回 データサイエンスの基礎となる数学(1)

第8回 データサイエンスの基礎となる数学(2)

第9回 データ表現とデータの暗号化・復号

第10回 データサイエンスに必要なアルゴリズム(1)

第11回 プログラミングの基礎(1)

第12回 データサイエンスに必要なアルゴリズム(2)

第13回 プログラミングの基礎(2)

第14回 データの前処理・加工処理

第15回 データ分析演習(2)

授業形式:

- ・オンラインでの講義形式.
- ・授業は録画して後日配信.
- ・配布資料はmoodleに掲載。
- ・毎回課題や小テストを提示。 (moodle上に提出)

2021年度実績:

共同教育学部 2名

医学部保健学科 2名

情報学部 24名

理工学部 21名

計 49名

・データサイエンス・AI・機械学習(1年後期,教養選択科目,2021年度開始,全学部学生が受講可,)

●授業の目的

- ・AI・機械学習の歴史的背景や基礎知識を学ぶとともに、プログラミング演習から機械学習の動きや性質を理解する.
- ・AIの代表的な技術である画像処理・自然言語処理・ロボットを学び、社会・受講者自身の生活との接点を把握する.
- ・協働的学習から価値観や異なる意見を集約する技術を身に着け、集約した意見・知識をアウトプットする.

● 授業スケジュール

第1回 AIと社会(歴史と応用分野)

第2回 ビッグデータとデータエンジニアリング

第3回 機械学習の基礎と展望

第4回 深層学習の基礎と展望

第5回 計算機による認識

第6回 機械学習のプログラムとPBL演習(1)

第7回 機械学習のプログラムとPBL演習(2)

第8回 予測と判断

第9回 予測と判断のプログラムと演習

第10回 自然言語の基礎と演習(1)

第11回 自然言語の基礎と演習(2)

第12回 深層学習のプログラムとPBL演習(1)

第13回 深層学習のプログラムとPBL演習(2)

第14回 AIと産業界、構築と運用

第15回 AI総合演習

授業形式:

- ・オンライン教材を用いた自主学習と理解できない部分の オンラインディスカッション
- ・プログラミング演習やPBL演習などの実践的な課題解決型演習.
- ・第12回からは最終課題の作成、最終日は全受講者と外部審査員によるディスカッション・講評.

2021年度実績:

共同教育学部 2名

情報学部 20名

理工学部 44名

計 66名

国,産業界のサポート(経済産業省がリード) https://ww

https://www.meti.go.jp//policy/it_policy/jinzai/ MDASH/mdashsupport.html より

- ・数理・データサイエンス・AI教育プログラムサポーター制度
- ・数理・データサイエンス・AI教育プログラム支援サイトの設立

群馬大学でも認定プログラム の修了者にディジタルバッジ を付与することを検討中

支援サイトの目的

本支援サイトは、数理・データサイエンス・AIに関する基礎的な能力を修得した人材がより多く 輩出されることを期待する産業界の声を集めることを通じて、**大学・高等専門学校での教育プロ グラムを整備する取組を後押し**するとともに、**人材の活躍の場が拡がることを目的**にしています.

企業からのメッセージ例(WEBに多数掲載されている)

当社はAIに関する取り組みを加速させてあらゆる産業の課題を解決しようとしており、数理・統計・AIなどのスキルの習得を目指す学生を応援しています. (ソフトバンク株式会社)

当社は在庫の問題をITで解決することで「世界中の無駄を10%削減する」ことを目指しており、数理・統計・AI等のスキル習得を目指す学生を応援しています。(株式会社シノプス)

数理・データサイエンス・AIの知識を学ぶとともに、求められているものを作るだけでなく、提供価値を自分自身で考えて提案していく力も、磨き続けてください。(富士通株式会社)

数理・データサイエンス・AI教育プログラム MDASH に賛同しています。 Supporters











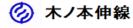




























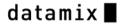




















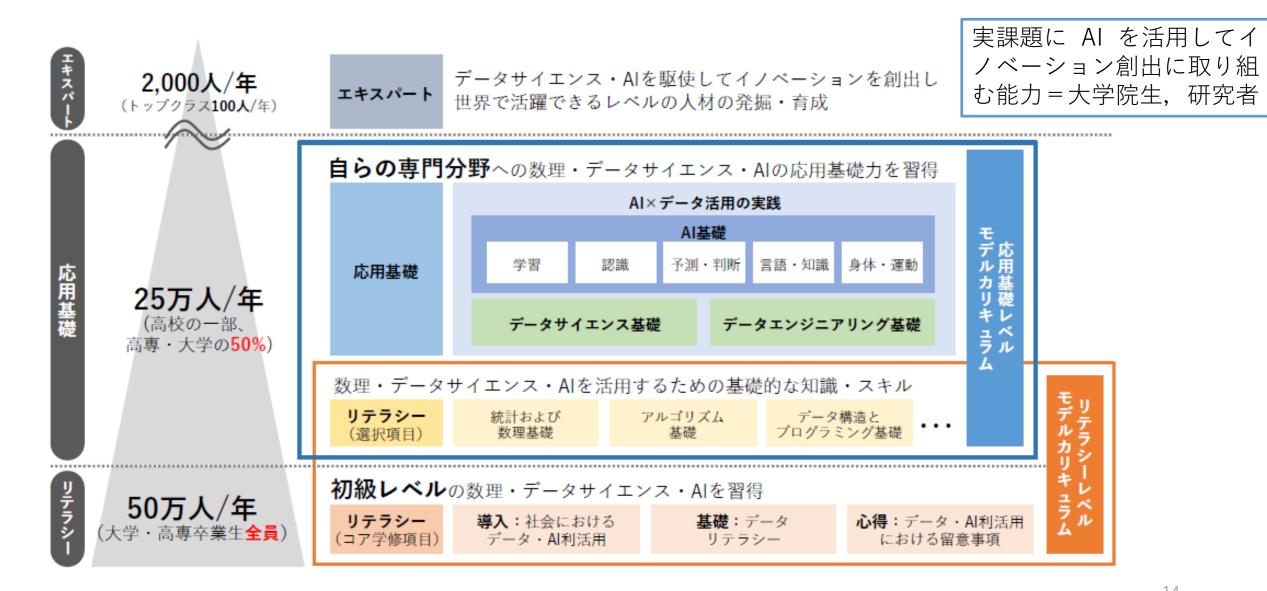








数理・データサイエンス・AI教育のピラミッド(エキスパート)



エキスパートレベルに向けて(1)

情報学部の創設(2021年4月)

社会情報学部+理工学府の情報系教員

体系的にデータサイエンスの技術を修得するために必要なスキル、知識を教育し、**人文・社会科学と自然科学の双方に精通した人材**を育成する.

3年後の大学院設置を目指す.

エキスパートレベル養成のための専門科目の開設.

大学院理工学府博士前期課程の電子情報・数理教育プログラム

計算知能特論,モバイルコンピューティング,データ解析,特論データベース工学,アルゴリズム論等など**データサイエンスのエキスパート人材**を育成する多くの科目が用意されている。

群馬大学ICTデータサイエンスコンソーシアム(2021年6月設立)

教育・医療・データサイエンスでの課題解決支援や連携企業研修. 先進IT企業とのシームレスなエキスパート人材の養成プログラム.

エキスパートレベルに向けて(2)

数理データ科学教育研究センターが主導する専門科目(5つの大学院科目)(1)

・ベイズ統計学特論(2019年度開講,集中講義)

授業の到達目標

- ・ベイズの定理やその他の本講義において実際に行う計算に必要な諸原理を理解する.
- ・各人でデータや解析目的に適合したベイジアンモデルを構築できる.
- ・RやPythonを用い、実際にベイズ推定を実行できる.
- ・Pythonによる数理解析(2021年度開講.集中講義)

授業の到達目標

- ・利用目的に応じた数理解析を行うことができ、それを踏まえてPythonでプログラムを書くことができる.
- ・Pythonを用いた数理的な解析技術を身につける.
 - ・振動方程式,波動方程式,拡散方程式
 - ・多層パーセプトロン、深層学習

エキスパートレベルに向けて(2)

数理データ科学教育研究センターが主導する専門科目(5つの大学院科目)(2)

・画像処理と実践応用演習(2021年度開講.集中講義)

授業の到達目標

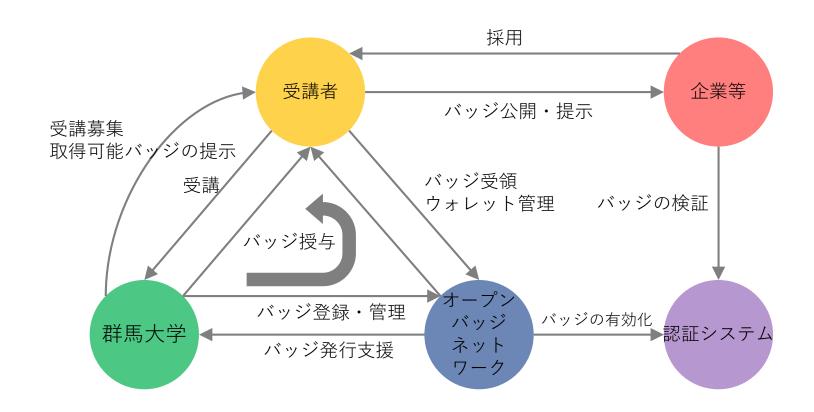
- ・Pythonによる画像処理プログラミングの基礎を学び、画像解析の応用実践を通じてAIの基礎を学ぶ。
- ・画像データ構造とデータフレームを理解し、利用目的に応じたPythonによる画像解析 プログラミングができるようになる.
- - ・画像処理の基礎
 - ・生体認証への応用
 - ・社会医学における学習型AIの応用
- ・データサイエンス応用・画像データ解析演習(2021年度開講.集中講義)
- ・データサイエンス基礎・Pythonプログラミング(2021年度開講.集中講義)

デジタルバッジ(オープンバッジ)導入について

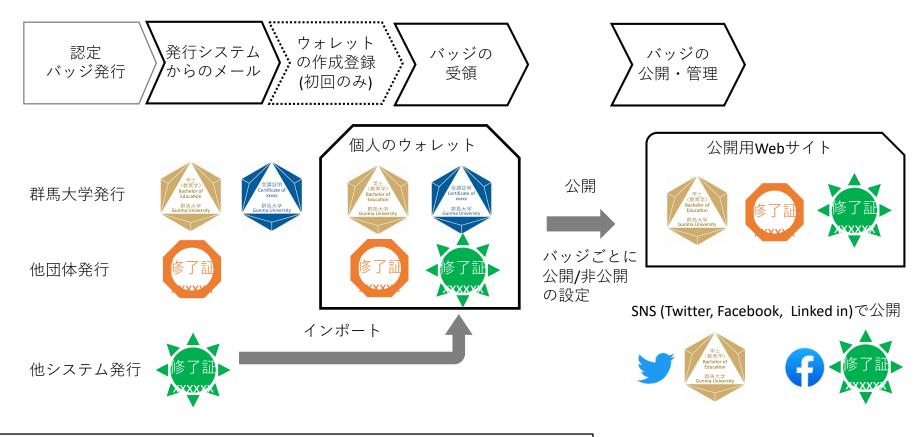
デジタルバッジの概要と導入の必要性

- ●教育プログラム単位の修得状況を示す「成績証明書」から、学生がどのような能力を習得したかを示す 「**学修歴」へと対外的に証明する**スキームの転換を目的としている。
- ●**従来の紙の証明書は、紛失や偽造・改ざんの問題**がある。また提出のたびに大学に発行を依頼する必要があり、**時間と手間がかかる**。
- ●デジタルバッジ受領者となる学生にとっては、**就職活動などにおいて**信頼性の高いデジタルバッジを示すことにより、修得した能力を示すことが可能となり、修得した能力や知識を可視化することにより、**更なる学習意欲の向上**につながることになる。
- ●デジタル化の導入は、社会の使命とされている「DXへの取り組み」にも合致し、2021年6月に大学のもとに設置したICTデータサイエンスコンソーシアム(数理データ科学教育研究センターが運営)に課せられた「DXの推進」に資するものである。
- ●ICTデータサイエンスコンソーシアムでは、群馬大学の構成者だけでなく、**近隣の大学や企業等の学外者に対しても学習コンテンツを提供することになっており**、その修了証の発行も可能となる。
- ●デジタルバッジの一つであるオープンバッジは、教育における各標準化を行っているIMSグローバルコンソーシアムで制定され**事実上の国際標準規格**となっており、ブロックチェーン技術により偽造や改ざんが困難になっている。
- ●日本国内では、**一般財団法人オープンバッジ・ネットワークが認証を受け**サービスを提供している。

バッジ発行の流れ



受講者におけるバッジの受領と公開



- 群馬大学発行のバッジだけでなく、他団体発行のバッジも**一元管理**
- 他システム発行のバッジも**個人のウォレット**にインポート
- 公開するバッジの選択
- 公開は、公開用サイト、SNSへの投稿、バッジの画像のメールへの添付
- 群馬大学のメールアドレスで管理していたウォレットを他のアドレスでも管理→**卒業後も継続利用可能**

メールに添付





バッジの受領者

- 対象教育プログラムの修了者全員に授与
- 対象教育プログラムの修了者のうち希望者に授与
- 一般財団法人オープンバッジ・ネットワーク
- ※ 2027年3月31日までは会員種別が「学校会員Z」でバッジの年間発行数上限が無制限であるが、それ以降は年間発行数を考慮する必要がある。

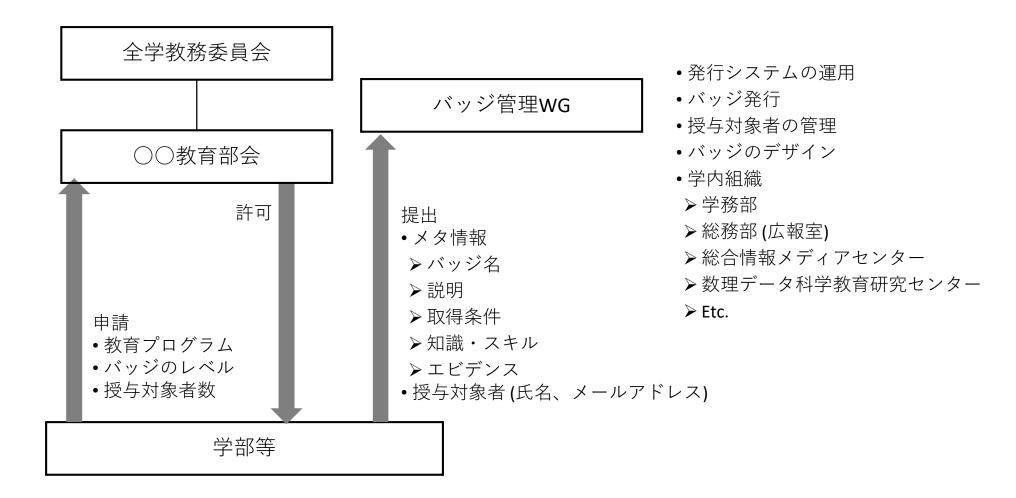
学校会員Z

- ・ 2022年3月31日まで
- ※2027年3月31日期限

会員種別	年会費	バッジ年間発行数上限
学校会員Z	5万円	無制限

会員種別	年会費	バッジ年間発行数上限
学校会員A	5万円	1,000個
学校会員B	10万円	3,000個
学校会員C	30万円	10,000個
学校会員D	50万円	無制限

オープンバッジの管理運用体制 (案)



データサイエンスの上下への展開

主スパー

心用基礎

リテラシー

主な取組

先鋭的な人材を発掘・伸ばす環境整備

- > 若手の自由な研究と海外挑戦の機会を拡充
- ▶ 実課題をAIで発見・解決する学習中心の課題解決型AI人 材育成

AI応用力の習得

- ➤ AI×専門分野のダブルメジャーの促進
- > AIで地域課題等の解決ができる人材育成(産学連携)

認定制度・資格の活用

- ▶ 大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度構築
- > 国家試験(ITパスポート)の見直し、高校等での活用促進

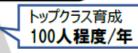
学習内容の強化

- > 大学の標準カリキュラムの開発と展開(MOOC*活用等)
- ▶ 高校におけるAIの基礎となる実習授業の充実

小中高校における教育環境の整備

- 多様なICT人材の登用(高校は1校に1人以上、小中校は 4校に1人以上)
- 生徒一人一人が端末を持つICT環境整備

育成目標【2025年】



2,000人/年

25万人/年

(高校の一部、高専・大学の50%)

50万人/年

(大学·高専卒業者全員)

100万人/年

(高校卒業者全員) (小中学生全員)

※Massive Open Online Course: 大規模公開オンライン講座

すでに卒業した人のDxの推進

リカレント教育

- ・学習歴が様々
- ・学習者へ動機付け
- 指導者不足

大学就学以前にリテラシーレベル終了した 学生が大学に入学

大学でのリテラシー教育は?

大学での全入学者教育も変えていく必要