

【講演 1】

## 福井大学における数理・データサイエンス・AI 教育への 取り組みについて

福井大学 学長補佐／工学系部門電気・電子工学講座 教授  
廣 瀬 勝 一 氏

### 1. はじめに

本日のテーマは、「DX時代の工学教育」ということで、工学教育のためのDXという形でお話しただけのご講演が多いと思いますが、この講演に関しましては、DXのための工学教育といえますか、DXをこれから担われる方々の工学教育という視点でお話しさせていただきます。

この講演については、福井大学における取組ということで準備を始めましたが、我々の大学では、どちらかといいますと少し取組が遅れているといったようなところもございまして、背景を主にお話しさせていただくことになろうかと思っております。

### 2. AI 戦略 2019

数理・データサイエンス・AIに関する知識や技能については、デジタル社会の「読み・書き・そろばん」のような言葉をお聞きになったことのある方もいらっしゃるかと思っておりますけれども、先ほど奥井課長補佐のご講演にもございました Society 5.0 というところから始まっているようです。こちらはもうご紹介ありましたとおり、第5期科学技術基本計画ということで、2016年から2020年度のところで初めに提唱されています。

この定義に関しては、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）について、これを高度に融合させたシステムで、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会ということで、人間中心の社会ということが強調されたような定義になっています。

ちなみに、5.0 までの1から4ですが、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会ということで、こちらはよく言われている社会の変化に関するところでは

### 背景

数理・データサイエンス・AIに関する知識や技能  
• デジタル社会の「読み・書き・そろばん」

#### Society 5.0

- 第5期科学技術基本計画（2016～2020年度）で提唱
- サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会
- 1.0: 狩猟社会, 2.0: 農耕社会, 3.0: 工業社会, 4.0: 情報社会

2021/12/14

北陸信越工学教育協会年次シンポジウム

2

#### 資料 1. 背景

Society 5.0 のしくみということで、こちらは下のほうにございます内閣府作成というところからお借りしてきたのですが、これまでの情報社会（4.0）と Society 5.0 の比較として、上がサイバー空間で下がフィジカル空間ということで、3つ例が出ておりますが、これがそれぞれ対応しております。

4.0 を見ていただきますと、車の運転に関する例、情報分析の例、工場の例がありますけれども、情報社会のところでは人が仲介して情報を入手・分析して、それをフィジカル空間にフィードバックするというような形で書かれていますが、5.0 に関しましては、車の走行ですと自動走行車ができます、何らかの提案ということであれば AI に任せられます、工場に関してもロボットが自動で生産します、ということで、こちらセンサー、IoT という言葉が最近よく言われますが、このような形で情報を収集して、それをデータ解析あるいは人工知能のような技術で処理をして新たな価値を生み出すというようなことが Society 5.0 で想定されています。

## Society 5.0のしくみ



資料2. Society 5.0のしくみ

こちらは先ほどご紹介しましたが、第5期が2020年までということですが、第6期は科学技術・イノベーション基本計画ということで、これを調べているときに、なぜイノベーションというものが入ったのかなという疑問を持っていたんですけども、先ほどの奥井課長補佐のご講演で科学技術基本法がということで教えていただきました。

こちらに関しまして、我々が目指す社会ということで Society 5.0 は引き続き中心に据えられています。

こちらに関しては、持続可能性とか多様性や、国連のSDGs、あとLGBTについても多様性の一部として考えられるのではないかと思います。

Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策、ここは省略しますが、資料のような内容で実施されるという状況です。

## 第6期科学技術・イノベーション基本計画（2021～2025年度）

我が国が目指す社会（Society 5.0）

- ・国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会
- ・一人ひとりの多様な幸せが実現できる社会

Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

- ・国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革
- ・知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化
- ・一人ひとりの多様な幸せと課題への挑戦を実現する教育・人材育成

2021/12/14

北陸信越工学教育協会年次シンポジウム

4

資料3. 第6期科学技術・イノベーション基本計画

また、こちらも先ほどご紹介いただいたところですが、今までの背景として、AI戦略2019がその年の6月に統合イノベーション戦略推進会議から提案されています。こちらに関しては、2025年実現を念頭に置いた具体目標ということで、もちろん数理・

データサイエンス・AI教育というところを書いていますけれども、リテラシー教育、応用基礎教育、エキスパート教育と3つに分けられており、リテラシーについては、文理を問わず、すべての大学・高専生が50万人程度いますが、初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得するとなっています。

応用基礎については、こちらも文理を問わずということで、一定規模のということですが、上の数字と見比べていただきますと全大学・高専生のおよそ2人に1人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するとなっています。

最後はエキスパート教育について、約2,000名、そのうちトップクラス100名をそれぞれ育成して、その能力を開花・発揮させる教育が挙げられます。

多くの大学は、本戦略に基づき、リテラシー教育、応用基礎教育をどうしていこうかとお考えになっている状況かと存じます。

## AI戦略2019（2019年6月）

統合イノベーション戦略推進会議

2025年実現を念頭に置いた具体目標

**リテラシー教育** 文理を問わず、すべての大学・高専生（約50万人卒/年）が、初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得

**応用基礎教育** 文理を問わず、一定規模の大学・高専生（約25万人卒/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

**エキスパート教育** エキスパート人材（約2,000人/年、そのうちトップクラス約100人/年）を育成し、その能力を開花・発揮し、イノベーションの創出に取り組むことのできる環境を整備

2021/12/14

北陸信越工学教育協会年次シンポジウム

5

資料4. AI 戦略 2019

こちらは直接関係ないかとは思いますが、AI戦略2019の少し前に、人間中心のAI社会原則というものも提唱されていて、こちらは基本理念が3つ挙げられています。人間の尊厳とか多様性・包摂性、持続可能性についての基本理念が挙げられていて、社会原則として7つ、人間中心ですというのはやはりここに出てまいりますし、教育・リテラシーも全ての方々が平等に教育を受けられるようにとされています。プライバシー、セキュリティももちろん重要で、それらの他にあと3つほど社会原則として挙げられています。

# 人間中心のAI社会原則 (2019年3月)

統合イノベーション戦略推進会議

## 基本理念

- 人間の尊厳が尊重
- 多様性・包摂性
- 持続可能性

## AI社会原則

- 人間中心の原則
- 教育・リテラシーの原則
- プライバシー確保の原則
- セキュリティ確保の原則
- 公正競争確保の原則
- 公平性・説明責任及び透明性の原則
- イノベーションの原則

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

6

資料 5. 人間中心の AI 社会原則

## 3. 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム

そのような背景があって、数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムが設置されています。こちらについては 2016 年 12 月に、文部科学省で数理及びデータサイエンスに係る教育強化の拠点 6 大学が選定されています。東京大学を幹事校としてこの 6 大学が中心となって、コンソーシアムが設置されています。

このコンソーシアムには 2019 年度に国立大学 20 校が協力校として参加しており、2020 年度に新たに 3 校加わって、さらに特定分野協力校が加わっている状況です。

## 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム

- 文部科学省が数理及びデータサイエンスに係る教育強化の拠点6大学を選定（2016年12月）
  - 北海道大学
  - 滋賀大学
  - 大阪大学
  - 東京大学
  - 京都大学
  - 九州大学
- 東京大学を幹事校としてコンソーシアムを形成
- 2019年度に国立大学20校が協力校として参加
- 2020年度に協力校3校、特定分野協力校7校が参加

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

7

資料 6. 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム

コンソーシアムの概要ですが、こちらは、まず右を見ていただくと、日本全国を6つのブロックに分け、それぞれ拠点校があって、拠点校は先ほどの6つの大学のいずれかがなられているという状況です。あと協力校が何校もあり、北陸地区に関しましては、中部・東海ブロックに所属しています。

北陸地方としては新潟大学が入っており、そして富山大学が2020年度新たに協力校に加わられたとい

う状況です。

左側を見ていただきますと、分科会が幾つか設けられていまして、カリキュラム分科会は、標準カリキュラムの作成ということですが、こちらは試験、検定等についても活動なさっています。教材分科会は、教材をご準備いただいております、あと教育のためのデータのご準備をされている分科会もありまして、コンソーシアムのホームページで、その辺りのコンテツ、データの一部をご提供いただいております。

これから少し詳しくお話しさせていただくこととなりますが、モデルカリキュラムとしてリテラシーレベル、応用基礎レベル、こちらの全国展開に関する委員会等も開かれています。

## 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムの概要

どの大学Qどの学部に進学しても、全ての学生が今後必要となる数理的思考力とデータ分析Q活用能力を体系的に身に付けることが出来る環境の構築をQ指す

http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\_ouyoukiso.pdf

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

8

資料 7. 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムの概要

## 4. 数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度

ここからは、各大学で取り組まれています数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度について少しお話しさせていただきますが、こちらは先ほど申し上げたとおり、リテラシーレベル、応用基礎レベルということですが、リテラシーレベルに関しては、今年、昨年度末からになりますけれども、募集が既に始まっております。応用基礎レベルに関しては、恐らく今年度末あたりから第1回目の募集が始まると考えております。



います。2 番目として、各大学や高専の教育の目的、分野の特性等を生かして、モデルカリキュラムの中から適切に話題を選択して教える、ということになっています。3 番目として、実データや実課題を用いた演習が求められています。最後は、分かりやすさを重視することが基本的な考え方になっています。こちらに関しては、また後ほど、少し触れさせていただきますけれども、特に高校学習指導要領の改訂により、2023 年度をめどに見直しを行っていくことが既に言われています。

### 数理・データサイエンス・AI リテラシーレベルの教育の基本的考え方

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

- (1) 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い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、個々の学生の学習度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・抽出し、有属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方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。

なお、各大学・高専において、数理・データサイエンス・AIのリテラシーレベルの教育カリキュラムの検討、実施にあたっては、オンライン教材や民間企業等（スタートアップを含む。）が開発・提供する教材の活用を含め、他大学、民間企業等の優れた取組を参考に参考とし、活用することを奨励する。  
また、本モデルカリキュラムは、高校学習指導要領の改訂や今後社会で求められるリテラシーの変化などを踏まえ、概ね**4年後（2023年度）**を目途に見直しを行う。

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)

2021/12/14

北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

13

### 資料 12. 数理・データサイエンス・AI リテラシーレベルの教育の基本的考え方

カリキュラムの構成を具体的にどうしようということについては、大きく 4 つに分かれています。導入、基礎、心得、選択ということで、導入に関しては、データ・AI 利活用、どんな事例がありますか、概要はどうですかというような内容になります。

基礎に関しては、データリテラシーということで、データを読んだり、説明したり、扱う際の処理、そういうものを身につけようという内容になっています。

心得に関しては、データ・AI 利活用における留意事項ということで、利活用に関連する法律あるいはモラル、倫理あるいはセキュリティに関して学びましょうという内容になっています。

最後にオプションとして、統計および数理基礎とかアルゴリズム基礎とか、いわゆる理数系の分野の内容になっていまして、このモデルカリキュラムではあくまで選択事項として挙げられています。工学関係ではむしろこの辺りのところが主に専門、共通教育のところまでそれぞれテーマになるかと思いますが、ここのところは技術的な内容になってまいりますけれども、先ほどリテラシーレベル、全ての高専生、大学生が文理を問わず学ぶということ、そういうところを背景にして選択という位置づけになっています。

と思われる。

### 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の構成を以下のとおり「導入」「基礎」「心得」「選択」に分類し、学修項目を体系的に示した。  
※ 「導入」「基礎」「心得」「選択」はコア学修項目として位置付ける。「選択」は学生の学習度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る。  
※ 両方よりなされた分類における「学修目標」「学修内容」「スキルセット（キーワード）」をまとめた。

|                      |                       |                      |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 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      | 1-4. データ・AI利活用のための技術 |
|                      | 1-5. データ・AI利活用の現場     | 1-6. データ・AI利活用の最新動向  |
|                      |                       |                      |
| 基礎                   | 2. データリテラシー           |                      |
|                      | 2-1. データを扱う           | 2-2. データを説明する        |
| 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（教員あり学習） |
| 4-9. データ活用実践（教員なし学習） |                       |                      |

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)

2021/12/14

北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

14

### 資料 13. リテラシーレベル モデルカリキュラムの構成

この辺りはそれぞれの学修内容、詳しく説明したところではございますけれども、少し省略させていただいて、データリテラシーのところだけ少し述べさせていただきます。

## 導入

### 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活用領域の広がりや理解し、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せら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 |
| 1-2. 社会で活用されているデータ   | AIを活用した新しいビジネス/サービスを知る                    |
| 1-3. データ・AIの活用領域     | どんなデータが集められ、どう活用されているかを知る                 |
| 1-4. データ・AI利活用のための技術 | 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               |
| 1-5. データ・AI利活用の現場    | 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              |
| 1-6. データ・AI利活用の最新動向  | 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      |
|                      | 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      |

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)

2021/12/14

北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

15

### 資料 14. 社会におけるデータ・AI 利活用

例えばここでは、学修目標としては、先ほどのデータを読む、説明する、扱うということが出てまいります。一番下を見ていただきますと、スプレッドシート等を使って小規模データを集計・加工するというような演習が想定されています。この辺りは各大学で情報リテラシー関連の授業がデータサイエンス等の話が出てくる前から行われていると思いますが、それと重複する内容になるかと思われます。

# 基礎

## 2. データリテラシー

| O学修目標   |                 |
|---|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>データの特性を読み解き、起きている事象の背景や意味合いを理解できる</li> <li>データを扱う上で、ドメイン知識が必要であることを理解する</li> <li>データの発生現場を確認することの重要性を理解する</li> <li>データの比較対象を正しく設定し、数字を出ることができる</li> <li>適切な可視化手法を選択し、他者にデータを説明できる</li> <li>不適切に作成されたグラフ/数字に騙されない</li> <li>文献や発表を読み解き、それらの関係性分析・考察し表現することができる</li> <li>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</li> </ul> |                 |
| 2. データリテラシー   |                 |
| 2-1. データを読む   | 学習内容            |
| 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   |

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)

2021/12/14

北陸信越工科大学協会年次シンポジウム

16

資料 15. データリテラシー

どのような知識、スキルを身につけてほしいかについて、キーワードとして例示されているところですが、それぞれデータを読む、説明する、扱うということについて、例えば平均値、中央値、最頻値、分散、標準偏差、偏差値、相関係数等、いろいろキーワードがありますが、この辺りは大学の工学系では確率・統計に関連する授業で扱われていますけれども、高校数学の範囲でもこのような基本的事項に関しましては教科書でも取り上げているところかと思われる。

# 基礎

## 2. データリテラシー<スキルセット>

| 2. データリテラシー   |  |
|---------------|--|
| 2-1. データを読む   | キーワード (知識・スキル)   |
| 2-1. データを読む   | <ul style="list-style-type: none"> <li>データの種類 (量的変数、質的変数)</li> <li>データの分類 (セグメント) と代表値 (平均値、中央値、最頻値)</li> <li>代表値の性質の違い (実社会では平均値≠偏差値でないことが多い)</li> <li>データのばらつき (分散、標準偏差、偏差値)</li> <li>観測データに含まれる誤差の扱い</li> <li>計測切りや観測を含むデータ、選別の必要なデータ</li> <li>相関と因果 (相関係数、疑似相関、交絡)</li> <li>母集団と標本抽出 (国勢調査、アンケート調査、全数調査、単純無作為抽出、層別抽出、多段抽出)</li> <li>クロス集計表、中継表、相関関係行列、散点図行列</li> <li>統計情報の正しい理解 (誇張表現に惑わされない)</li> </ul> |
| 2-2. データを説明する |  |
| 2-2. データを説明する | <ul style="list-style-type: none"> <li>データ表現 (棒グラフ、折線グラフ、散布図、ヒートマップ)</li> <li>データの図表表現 (ネットワーク)</li> <li>データの比較 (条件をそろえた比較、処理の前後での比較、A/Bテスト)</li> <li>不適切なグラフ表現 (チャートジャック、不要な装飾的要素)</li> <li>変換した可視化事例の紹介 (可視化することによって新たな気づきがあった事例など)</li> </ul>   |
| 2-3. データを扱う   |  |
| 2-3. データを扱う   | <ul style="list-style-type: none"> <li>データの集計 (和、平均)</li> <li>データの並び替え、ソート</li> <li>データ解析ツール (スプレッドシート)</li> <li>表形式のデータ (csv)</li> </ul>  |

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)

2021/12/14

北陸信越工科大学協会年次シンポジウム

17

資料 16. データリテラシー<スキルセット>

こちらは、データ・AI 利活用における心得のところですが、先ほど簡単にご説明しましたので省略します。

# 心得

## 3. データ・AI利活用における留意事項

| O学修目標   |                         |
|---|-------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>個人のデータを守るために留意すべき事項を理解する</li> </ul> |                         |
| 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   | 学習内容                    |
| 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       |

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)

2021/12/14

北陸信越工科大学協会年次シンポジウム

18

資料 17. データ・AI 利活用における留意事項

こちらが選択、オプションになっているところですが、数学、統計、アルゴリズム基礎、あとプログラミング言語に関しましてもSQL/Python等が挙げられています。

# 選択

## 4. オプション

| O学修目標  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>教師あり学習と教師なし学習の違いを理解する</li> <li>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</li> <li>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</li> <li>課題設定、データ収集、分析手法選択、解決策案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</li> </ul> |                                      |
| 4. オプション   |                                      |
| 4-1. 統計および数理基礎   | 学習内容                                 |
| 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 |

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_literacy.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf)

2021/12/14

北陸信越工科大学協会年次シンポジウム

19

資料 18. オプション

リテラシーレベルの認定制度については、第1回募集が既に終了してしまして、認定件数と申請件数は同数でした。こちらは全ての大学での認定を目指されていて、リテラシーレベルに関しましては先ほど申し上げた情報処理の基礎科目等で各大学ご経験をお持ちですので、それぞれよく設計されて応募されたのかと思います。

こちらは今後、毎年度の募集が予定されています。後ほど福井大学の取組状況もお話いたしますが、申請要件として1年間のカリキュラムの実施実績が求められていまして、我々は、主にこれを理由に、今回に関しては応募を見送っておりますけれども、次回の応募に向けて準備を進めているところです。

## 認定制度（リテラシーレベル）

- 第1回募集（2021年3月～2021年5月）
- 申請件数78
- 認定件数78

今後、毎年度の募集が予定されている

2021/12/14

北陸理工学教育協会年次シンポジウム

20

### 資料 19. 認定制度（リテラシーレベル）

次に、応用基礎レベルについては、こちらにモデルカリキュラム、学修目標が挙げられていまして、まずリテラシーレベルの教育を補完的・発展的に学びましょう、次にデータから意味を抽出して、現場にフィードバックする能力や AI を活用して課題解決につなげる基礎能力を修得しましょう、最後に、自らの専門分野に数理・データサイエンス・AI を応用するための大局的な視点を獲得しましょうということが挙げられておりまして、学修量としてはおおむね4単位相当程度を想定したカリキュラムが示されています。

## 応用基礎レベル モデルカリキュラム

### 学修目標

- リテラシーレベルの教育を補完的・発展的に学ぶ
- データから意味を抽出し、現場にフィードバックする能力、AIを活用し課題解決につなげる基礎能力を修得する
- 自らの専門分野に数理・データサイエンス・AI を応用するための大局的な視点を獲得する

### 学修量 概ね4単位相当程度

2021/12/14

北陸理工学教育協会年次シンポジウム

21

### 資料 20. 応用基礎レベルモデルカリキュラム

こちらが基本的な考え方で、赤字のところ、1番目は、先ほどの学修目標に挙がっていた内容になります。2番目は、やはりこちらもリテラシーレベルと同様で、社会での実例を題材とした教育が推奨されています。3番目は、学部3、4年生が想定されているという内容になっています。4番目は各大学の特性を生かした教育を進めてくださいとなっておりまして、5番目は、演習やPBL等を効果的に組み入れましょうという考え方が示されています。

応用基礎レベルに関しまして、リテラシーレベ

ルと同様に、やはり高校の学習指導要領等を見て、おおむね4年後をめどに見直しを行うという予定が既に示されています。

## 数理・データサイエンス・AI 応用基礎レベルの教育の基本的考え方

<数理・データサイエンス・AI教育（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 基礎的な数理的素養を含めリテラシーレベルの「選択（オプション）」をカバーする内容としたうえで、データサイエンス・データエンジニアリング、AIに関する知識・スキルを適切に補強することにより、「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を身に付ける」。
- 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を行うことで、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の適切な活用方法を学ぶことを組み入れる。
- 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する。
- ④ 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ことを推奨する。

なお、各大学・高専においては、本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教育を用い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が求められる。加えて、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が期待される。

また、本モデルカリキュラムは、高等学校学習指導要領の改訂やリテラシーレベルの教育の進展、社会環境や求められる人材像の変化などを踏まえ、概ね4年後を目途に見直しを行う。

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_ouyokiso.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyokiso.pdf)

2021/12/14

北陸理工学教育協会年次シンポジウム

22

### 資料 21. 数理・データサイエンス・AI 応用基礎レベルの教育の基本的考え方

応用基礎レベルについてもモデルカリキュラムの構成が挙げられていますが、おおむね4単位程度ということで、例えば2つの授業で構成するというのであれば、大ざっぱに言ってAIで一つの授業、データサイエンスとデータエンジニアリングで一つの授業というような学修量が想定されているようです。

こちらを見ていただきますと、やはり選択項目と必修項目に分かれていまして、それぞれAI基礎、データサイエンス基礎、データエンジニアリング基礎とございますが、ここで星印がつけられているのが必須項目となっています。

例えばAI基礎ですと、AIの歴史と応用分野、AIと社会、機械学習の基礎と展望、深層学習の基礎と展望、AIの構築と運用が必須項目として挙げられています。データサイエンス基礎に関しましては、データ駆動型社会とデータサイエンス、分析設計です。データエンジニアリングに関しましては、ビッグデータとデータエンジニアリング、データ表現が必須項目として挙げられています。

一方で、米印がついている項目は、数理・データサイエンス・AIを学ぶ上で基盤となる学修項目ということで、数学基礎、アルゴリズム、プログラミング基礎となっていますが、工学系に関しましては、例えば数学基礎ですと、微分積分、線形代数、確率統計が該当しますが、これらは多くの大学で必修あるいは多くの学生が学ぶ科目として課程等に挙げられています。

あとアルゴリズム、プログラミング基礎に関しまして、電気電子情報関係の学科ではもちろんですが、工学系ですと他学科でもコンピュータに

関する概論とか、あるいは実習を設けられているところも少なくありませんので、やはり従来のカリキュラムでほぼカバーできるような内容かと思われま

す。一方で、必須の学修項目に関しましては、特に例えばAIに関しましては、専門分野に近い学科以外では、授業の科目として取り上げられているところは多くはないと思われま

### 応用基礎レベル モデルカリキュラムの構成

▶モデルカリキュラムの構成を以下のとおり「データサイエンス基礎」「データエンジニアリング基礎」「AI基礎」に分類し、学修項目を体系的に示した。



[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_ouyoukiso.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf)

2021/12/14

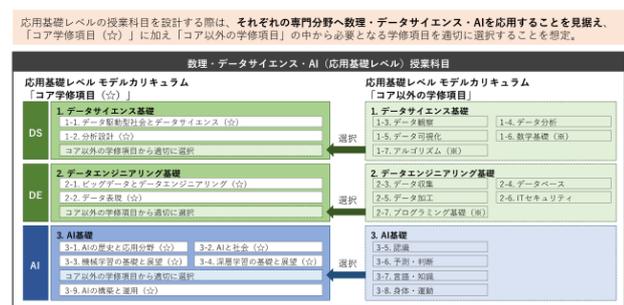
北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

23

### 資料 22. 応用基礎レベル モデルカリキュラムの構成

次に、応用基礎レベルの授業科目設計については、先ほどの内容が踏襲されておりまして、データサイエンス、データエンジニアリング、AIの基礎それぞれで必須項目はもちろん必ず教えてくださいということですが、そのほかのところは選択ということで、各学科あるいは学部等の事情に応じて選択して教えようという構成になっています。

### 応用基礎レベル モデルカリキュラムの授業科目設計



[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_ouyoukiso.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf)

2021/12/14

北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

24

### 資料 23. 応用基礎レベル モデルカリキュラムの授業科目設計

ここまで見ていただくと、工学系教育に関しましては、先ほど申し上げたとおり米印の項目は多くのところ

でカバーされています。一方で、必須の学修項目に関しましては、特に例えばAIに関しましては、専門分野に近い学科以外では、授業の科目として取り上げられているところは多くはないと思われま

す。一方で、必須の学修項目に関しましては、特に例えばAIに関しましては、専門分野に近い学科以外では、授業の科目として取り上げられているところは多くはないと思われま

### 1. データサイエンス基礎

| ○学修目標  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>データ駆動型社会においてデータサイエンスを学ぶことの意義を理解する (☆)</li> <li>分析目的に応じ、適切なデータ分析手法、データ可視化手法を選択できる (☆)</li> <li>収集したデータを観察し、データの特徴や欠損に気付くことができる</li> <li>予測やグルーピング、パターン発見などのデータ分析を実施できる</li> <li>データを可視化し、意味合いを導出することができる</li> <li>データを活用した一連のプロセスを体験し、データ利活用の流れ(進め方)を理解する</li> <li>例) 仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など</li> <li>仮説や認知の問題を与えられた中で、必要なデータにあたり方をつけ、データを分析できる</li> <li>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できる</li> </ul> |                                  |
| 1. データサイエンス基礎  | 学修内容                             |
| 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の関連性について学ぶ      |
| 1-2. 分析設計 (☆)  | データ分析の進め方およびデータ分析の設計方法を学ぶ        |
| 1-3. データ観察   | 収集したデータの観察方法を学ぶ                  |
| 1-4. データ分析   | 典型的なデータ分析手法を学ぶ                   |
| 1-5. データ可視化  | 典型的なデータ可視化手法を学ぶ                  |
| 1-6. 数学基礎 (※)  | データ・AI活用に必要な確率統計、線形代数、微分積分の基礎を学ぶ |
| 1-7. アルゴリズム (※)  | データ・AI活用に必要なアルゴリズムの基礎を学ぶ         |

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_ouyoukiso.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf)

2021/12/14

北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

25

### 資料 24. データサイエンス基礎

### 2. データエンジニアリング基礎

| ○学修目標   |                             |
|---|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>データを収集・処理・蓄積するための技術の概要を理解する (☆)</li> <li>コンピュータでデータを扱うためのデータ表現の基礎を理解する (☆)</li> <li>Webサイトやエッジデバイスから必要なデータを収集できる</li> <li>データベースから必要なデータを抽出し、データ分析のためのデータセットを作成できる</li> <li>データ・AI活用に必要なITセキュリティの基礎を理解する</li> <li>数千件〜数万件のデータを加工処理するプログラムを作成できる</li> </ul> |                             |
| 2. データエンジニアリング基礎  | 学修内容                        |
| 2-1. ビッグデータとデータエンジニアリング (☆)   | ICT(情報通信技術)の進展とビッグデータについて学ぶ |
| 2-2. データ表現 (☆)  | コンピュータでデータを扱うためのデータ表現の基礎を学ぶ |
| 2-3. データ収集  | Webサイトやエッジデバイスからのデータ収集方法を学ぶ |
| 2-4. データベース   | データベースからのデータ抽出方法を学ぶ         |
| 2-5. データ加工  | 収集したデータの加工方法を学ぶ             |
| 2-6. ITセキュリティ   | データ・AI活用に必要なITセキュリティの基礎を学ぶ  |
| 2-7. プログラミング基礎 (※)  | データ・AI活用に必要なプログラミングの基礎を学ぶ   |

☆: コア学修項目 ※: 数値・データサイエンス・AIを学ぶ上で基礎となる学修項目

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_ouyoukiso.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf)

2021/12/14

北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

26

### 資料 25. データエンジニアリング基礎

### 3. AI基礎

| ○学修目標  |                               |
|--|-------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>AIのこれまでの変遷、各段階における代表的な成果物や技術背景を理解する (☆)</li> <li>今後、AIが社会に受け入れられるために考慮すべき論点を理解する (☆)</li> <li>自らの専門分野にAIを応用する際に必要なモデルや論理について理解する (☆)</li> <li>機械学習(教師なし学習、教師あり学習)、深層学習、強化学習の基本的な概念を理解する (☆)</li> <li>AI技術(学習、認識、予測、判断、知識、言語、身体、運動)を活用し、課題解決につなげることができる</li> <li>複数のAI技術が組み合わされたAIサービス/システムの例を説明できる (☆)</li> </ul> |                               |
| 3. AI基礎  | 学修内容                          |
| 3-1. AIの歴史と応用分野 (☆)  | AIの歴史と活用領域の広がりについて学ぶ          |
| 3-2. AIと社会 (☆)   | AIが社会に受け入れられるために考慮すべき論点について学ぶ |
| 3-3. 機械学習の基礎と展望 (☆)  | 機械学習の基本的な概念と手法について学ぶ          |
| 3-4. 深層学習の基礎と展望 (☆)  | 実世界で進む深層学習の応用と革新について学ぶ        |
| 3-5. 認識  | 人間の知的活動(認識)とAI技術について学ぶ        |
| 3-6. 予測・判断   | 人間の知的活動(予測・判断)とAI技術について学ぶ     |
| 3-7. 言語・知識   | 人間の知的活動(言語・知識)とAI技術について学ぶ     |
| 3-8. 身体・運動   | 人間の知的活動(身体・運動)とAI技術について学ぶ     |
| 3-9. AIの構築と運用 (☆)  | AIの構築と運用について学ぶ                |

☆: コア学修項目

[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model\\_ouyoukiso.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_ouyoukiso.pdf)

2021/12/14

北陸信越工芸教育協会年次シンポジウム

27

### 資料 26. AI 基礎

モデルカリキュラムに関しましては今申し上げた

とおりですけれども、一方で認定制度（応用基礎レベル）をどのように組み立てるかという点で、こちらは数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議とありまして、首相官邸のホームページにあります。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）の創設について、ここではモデルカリキュラムと少し異なりますが、必須項目と選択項目に分けられていますが、必須項目としては応用基礎コアと呼ばれていますが、データ表現とアルゴリズム、AI・データサイエンス基礎、AI・データサイエンス実践ということで、かなり数理的な内容が強調された構成になっています。選択項目に関しましては、上の必須項目のさらに発展した内容が想定されています。

## 認定制度（応用基礎レベル）

数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議  
「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）の創設について」

必須項目（応用基礎コア）

- ・データ表現とアルゴリズム
- ・AI・データサイエンス基礎
- ・AI・データサイエンス実践

選択項目

- ・数学発展
- ・AI応用基礎
- ・データサイエンス応用基礎
- ・データエンジニアリング応用基礎

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

28

### 資料 27. 認定制度（応用基礎レベル）

こちらはコンソーシアムのホームページに上げられている図ですけれども、モデルカリキュラムと認定教育プログラム要素の対応関係が示されています。先ほどのモデルカリキュラムの基盤となる項目は全て認定教育プログラムの必須項目に対応しています。また、教育方法で、実践等を重視しましょうということで、それも必須項目の一つとして挙げられています。

工学系の分野に関しましては、認定教育プログラムの必須項目について、実習等は少し検討する必要がありますが出てくるかと思いますが、数学的な基盤のところはかなりカバーされていますので、それほど対応に苦慮することはないと思います。一方でリテラシーレベルと同様に、工学系だけではなくて人文系なども含めて全学的に教育プログラムを展開していくという点では、基盤的な要素をどう扱っていくかに関しては、福井大学もそうですが、若干悩んでおられるところが少なくないのではないかと考えております。

## モデルカリキュラムと認定教育プログラム要素との関係（応用基礎コア）



[http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/mapping\\_table\\_core\\_application.pdf](http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/mapping_table_core_application.pdf)

資料 28. モデルカリキュラムと認定教育プログラム要素との関係（応用基礎コア）

## 5. 福井大学における数理・データサイエンス・AI教育の現状

ここからは福井大学における数理・データサイエンス・AI教育の現状ということで簡単にお話しさせていただきたいと思います。ここでは、リテラシーレベルの科目の全学必修化、他大学との単位互換、認定制度のリテラシーレベルへの対応、推進体制の整備、応用基礎レベルへの対応について、それぞれ簡単にはなりますがご紹介いたします。

### 福井大学における数理・データサイエンス・AI教育の現状

- ・リテラシーレベルの科目の全学必修化
- ・他大学との単位互換（県内，3大学）
- ・数理・DS・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）への対応
- ・推進体制の整備
  - データ科学・AI教育研究センターの設置
- ・数理・DS・AI教育プログラム認定制度（応用基礎レベル）への対応

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

30

資料 29. 福井大学における数理・データサイエンス・AI教育の現状

福井大学は、教育学部、医学部、工学部、国際地域学部の4学部で構成されていて、定員855名で全体の60%が工学部という構成になっています。

## 福井大学

| 学部     | 課程・学科      | 定員  |     |
|--------|------------|-----|-----|
| 教育学部   | 学校教育課程     | 100 | 855 |
| 医学部    | 医学科        | 110 |     |
|        | 看護学科       | 60  |     |
| 工学部    | 機械・システム工学科 | 155 |     |
|        | 電気電子情報工学科  | 125 |     |
|        | 建築・都市環境工学科 | 60  |     |
|        | 物質・生命化学科   | 135 |     |
|        | 応用物理学科     | 50  |     |
| 国際地域学部 | 国際地域学科     | 60  |     |

2021/12/14

北陸信越工学教育協会年次シンポジウム

31

資料 30. 福井大学定員

こちらは、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普及ということで、今年度までの2年間の事業で、富山大学を主幹校として、北陸3大学で実施しています。この事業では、先ほど申し上げたリテラシーレベルの科目の全学必修化、単位互換、FD開催を行っております。

### 数理及びデータサイエンスに係る教育強化事業

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普及

- 2020年度, 2021年度
- 富山大学(主幹校), 金沢大学, 福井大学

1. リテラシーレベルの科目の全学必修化
2. 他大学との単位互換(県内, 3大学)
3. コンソーシアムと連携したFDの開催

2021/12/14

北陸信越工学教育協会年次シンポジウム

31

資料 31. 数理及びデータサイエンスに係る教育強化事業

リテラシーレベルの科目の必修化に関しましては、福井大学では情報リテラシーに関する情報処理基礎という科目でデータサイエンスのリテラシーレベルの内容の付加を今年度から始めたところですが、モデルカリキュラムの内容への十分な対応というのはこの科目だけでは不十分であるというような状況でございます。

## リテラシーレベルの科目の必修化

情報処理基礎(必修2単位, 1年前期, 共通教育科目)

- DSのリテラシーレベルの内容の付加
  - 2021年度より実施
  - モデルカリキュラム(数理・DS教育強化拠点コンソーシアム)の内容への十分な対応は困難
- コア学習項目(概ね2単位相当程度)
- 導入 社会におけるデータ・AI利活用  
基礎 データリテラシー  
心得 データ・AI利活用における留意事項

2021/12/14

北陸信越工学教育協会年次シンポジウム

33

資料 32. リテラシーレベルの科目の必修化

単位互換に関しましては、ふくいアカデミックアライアンスと先ほどの北陸3大学において、数理・データサイエンス入門、数値計算の考え方という科目を提供させていただいている状況です。

### 単位互換

FAA(県内), 3大学の単位互換制度の科目に以下を追加(2021年度後期より)

- 数理・データサイエンス入門
- 数値計算の考え方

FAA(ふくいアカデミックアライアンス)

- 福井県立大学
- 福井医療大学
- 敦賀市立看護大学
- 仁愛女子短期大学
- 福井工業大学
- 福井工業高等専門学校
- 仁愛大学
- 福井大学

2021/12/14

北陸信越工学教育協会年次シンポジウム

34

資料 33. 単位互換

福井大学での推進体制を整備する目的で、データ科学・AI教育研究センターが、本年7月1日に設置されました。業務としては、1番目が教育研究の推進及び支援、2番目が教育プログラムの制定・管理運営、これは先ほどの文科省の認定制度への対応ということになるかと思えます。3番目が、リカレント教育等をこれから連携して担っていきましようというところになります。まずは学内の教育プログラムを構築していくというところを主な業務として進めていくことになるかと考えております。

## データ科学・AI教育研究センター

- 2021年7月1日設置
- 業務
  1. 数理・DS・AI教育研究の推進及び支援
  2. 数理・DS・AI教育プログラムの制定・管理運営・評価
  3. 数理・DS・AI分野における学内外及び地域との連携協力
- 構成
  - 正副センター長
  - 専任教員1名（12月1日着任）
  - 兼任教員7名
  - 事務職員1名

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

35

### 資料 34. データ科学・AI 教育研究センター

リテラシーレベルへの対応ということに関しましては、先ほど申し上げたとおり、次回募集への応募を予定しております。単位互換科目にも挙げておりました数理・データサイエンス入門を、共通教育科目として開講しています。こちらは今年度から開講いたしまして、オンデマンド型になっています。必修化は段階的に進めていきたいと考えています。

また、2025 年度入学生が高等学校で情報 I が必修科目になるということで、これを踏まえて 2025 年度に向けて数理・データサイエンス入門で得られた経験等を生かして、リテラシーレベルの内容を見直していく計画を立てています。

### 数理・DS・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）への対応

- 次回（今年度末）募集への応募を予定
- 「数理・データサイエンス入門」（共通教育）
  - 2021年度新規開講（全学部生向け）
  - オンデマンド型
  - 必修化は段階的に進める

#### 備考

- 2025年度入学生は高等学校で「情報I」が必修科目
  - これを踏まえた数理・DS・AI教育の検討が必要

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

36

### 資料 35. 数理・DS・AI 教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）への対応

こちらは数理・データサイエンス入門のシラバスです。15 回分挙げていますが、先ほどの導入、基礎、心得に加えて選択のところもある程度カバーした内容になっています。

## 数理・データサイエンス入門

|                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| 1. 社会におけるデータ・AI利活用 | 11. 推定と検定の基礎                 |
| 2. データの取得          | 12. 多変量解析・機械学習概論             |
| 3. データの整理          | 13. 多変量解析・機械学習とExcel, R, EZR |
| 4. 統計図表            | 14. 機械学習とPython              |
| 5. 度数分布表とヒストグラム    | 15. AIとセキュリティ                |
| 6. 代表値             |                              |
| 7. 散布度             |                              |
| 8. 順序統計量と箱ひげ図      |                              |
| 9. 相関係数            |                              |
| 10. クロス集計表と連関係数    |                              |

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

37

### 資料 36. 数理・データサイエンス入門シラバス

高等学校の情報 I では、こちらに挙げたとおり、情報社会の問題解決、コミュニケーションと情報デザイン、コンピュータとプログラミング、情報通信ネットワークとデータの活用が主な内容になっていまして、下線を引いた部分がデータサイエンス・AI等に関連する内容となっています。これを見ますと、現在のリテラシーレベルのモデルカリキュラムがかなりカバーされているかと考えています。

### 高等学校「情報I」

1. 情報社会の問題解決
  - 情報技術が人や社会に果たす役割と影響、情報モラル
2. コミュニケーションと情報デザイン
  - メディアの特性、コミュニケーション手段
  - 情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能
3. コンピュータとプログラミング
  - コンピュータの仕組み
  - モデル化とシミュレーション
  - アルゴリズムとプログラミング
4. 情報通信ネットワークとデータの活用
  - ネットワークの設計・構築に必要な知識
  - 基本的なデータの扱い方、統計（数学Iと連携）

2021/12/14

北陸信越工学会年次シンポジウム

38

### 資料 37. 高等学校「情報 I」

こちらの大学入学共通テストのサンプル問題を見ましても、かなりリテラシーレベルの内容が含まれているだろうということが分かります。

