

## デジタルトランスフォーメーション (DX) 時代の情報教育

### Information Education in the Era of Digital Transformation (DX)

新 森 昭 宏  
SHINMORI Akihiro

デジタルトランスフォーメーション (DX) の推進が叫ばれている今日において、情報教育も大きく変革されつつある。小学校・中学校・高等学校における情報科目の強化が進みつつあり、大学では数理・データサイエンス・AI 教育が強化されつつある。

こうした動きは、今日の日本が抱える課題を背景としている。具体的には、デジタル活用の遅れ・情報セキュリティ対策の遅れと、低生産性と競争力低下である。

こうした課題を解決し、デジタルトランスフォーメーション (DX) を推進するためにも、情報教育の強化に取り組んでいく必要がある。

キーワード： デジタルトランスフォーメーション (DX)、情報教育、数理・データサイエンス・AI 教育

### 1. はじめに

小学校・中学校・高等学校における情報科目の強化が進みつつある[1]。「情報活用能力の育成」を目指し、小学校では 2020 年度から、中学校では 2021 年度からプログラミング教育の充実が図られている。高校では 2022 年度から、共通必修科目「情報 I」が新設されている。そして、2022 年度に入学した高校生が受験する 2024 年度国立大学入学共通テストからは、これまでの 5 教科 7 科目に「情報 I」が必須科目に追加され、6 教科 8 科目となるとのことである[2]。

大学教育に関しては、文部科学省が 2017 年頃から数理・データサイエンス・AI 教育の強化方針を打ち出し、2021 年度からは「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」を開始した[3]。2021 年度に「リテラシーレベル」78 件、2022 年度に「リテラシーレベル」139 件、「応用基礎レベル」68 件の認定を行っている。ちなみに、本学も 2022 年 8 月に「リテラシーレベル」(対象：全学)と「応用基礎レベル」(対象：現代社会学部)の認定を受けたところである。

教育界におけるこうした動きは、デジタルトランスフォーメーション (DX) の必要性が唱えられている昨今の状況にまさに合致したものである。図-1 に示すように、こうした動きは過去数年間の中で徐々に進められてきたものである。その一方で、こうした動きが特に、小学校・中学校・高等学校の教育現場に混乱をもたらしているという新聞記事も散見される[4, 5]。

本稿ではまず、高等学校と大学における情報科目の強化の状況を整理する。そして、こうした動きの背景となっている日本の課題について考察する。最後に、DX を推進できる人材の育成に向

けた提言を行う。

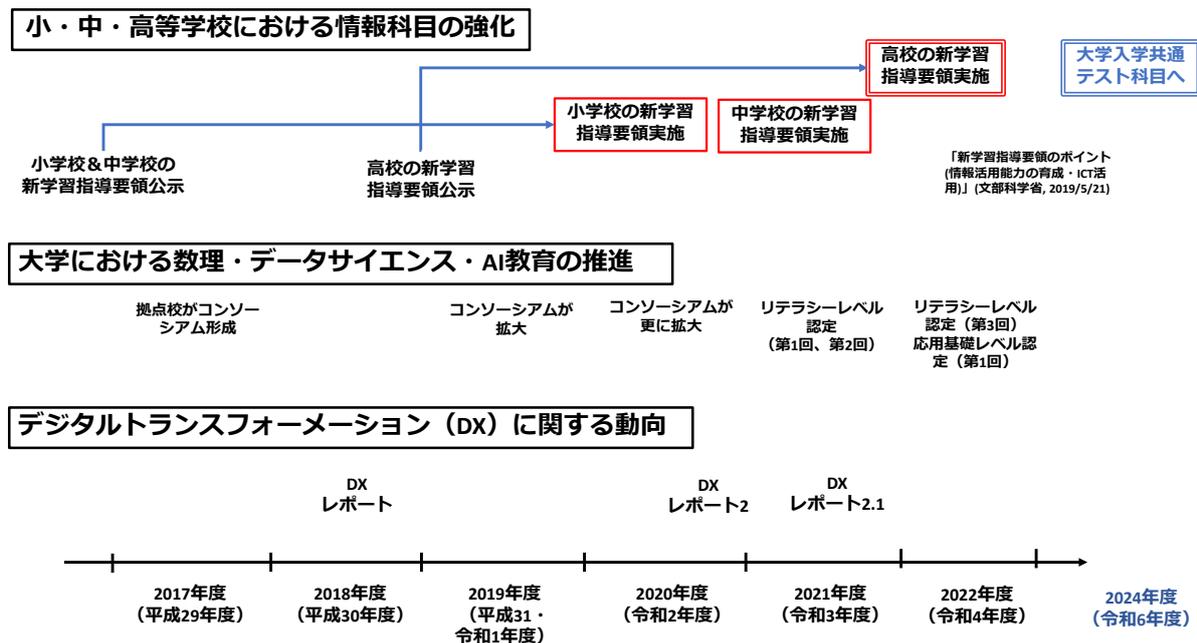


図-1 過去数年間における動き

## 2. 高等学校と大学における情報科目の強化

### 2.1 高等学校における情報科目の強化

2018年(平成30年)3月に告示された高等学校学習指導要領において、従来の「社会と情報」と「情報の科学」に代わって、「情報I」と「情報II」が導入された[6]。そして、「情報I」が「共通必修科目」に設定された。ここで「共通必修科目」とは、高校の各学科において共通で履修することが求められている科目という意味である。

「情報I」の教科書は既に各社から出版されている。日本文教出版の教科書[7]の目次は、以下の通りである。執筆者が一読したところ、現在大学の教養科目で扱っている内容までも含めた充実した内容であると感じた次第である。

- 序章 情報社会に生きるわたしたち
- 第1章 情報社会の問題解決
- 第2章 コミュニケーションと情報デザイン
- 第3章 コンピュータとプログラミング
- 第4章 情報通信ネットワークとデータの活用

「情報I」について文献[8]は、「情報デザインやプログラミング、データの活用(統計処理)などの単元が必修化されることとなった」としている。それらの概要と意義を執筆者なりに整理したものを表-1に示す。

なお、大学入試センターは既に「令和7年度大学入学共通テスト」の「情報」科目サンプル問題を公開している[9]。災害時における情報通信を題材とした問題、画像のデジタル化に関する問

題、IP アドレスに関する問題、プログラミングに関する問題、サッカーに関するデータの分析に関する問題から成り、考えさせるものになっていると感じた次第である。

こうした変化の背景には、20 年間にもわたって高校での情報教育強化に取り組んできた研究者の活動や関連学会の活動があったとのことである[10]。

表-1 「情報 I」で必修化された単元の概要とその意義

必修化された単元	概要	意義
情報デザイン	情報の表現方法と表現技術を学ぶ。	文書やプレゼンテーション資料作成にコンピュータを使うことが当たり前となっている現代において必須のスキルとなっている。
プログラミング	アルゴリズムとその表現方法、プログラミングの方法を学ぶ。	コンピュータを効率よく活用したり、アルゴリズムを考えてプログラミングしたりすることで自ら問題解決することができる。他者にそれを委託する場合でもその意味合いを理解し適切に管理できる。
データの活用	データを収集し、整理し、分析する手法を学ぶ。	データ駆動型社会（後述）において多種多様なデータが発生している中で、それらを適切に分析・活用することが各業種において重要となっている。

## 2.2 大学での数理・データサイエンス・AI 教育の推進

内閣府は 2019 年 6 月に「AI 戦略 2019」を発表した[11]。その中では、「ここ数年のビッグデータ等を通じた人工知能技術の利活用に関し、米国や中国の企業等による覇権争いが激しさを増しており、様々な分野で従来の延長線上にない破壊的イノベーションが生み出されてきているが、我が国は、後れを取っている状況である」という記述で、危機感が表明されている。その後、2020 年 6 月に「AI 戦略 2019 フォローアップ」、2021 年 6 月には「AI 戦略 2021」、2022 年 6 月に「AI 戦略 2022」が次々と発表されている。

「AI 戦略 2019」の時点で、具体的目標 1 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」ということが掲げられている。文部科学省が 2021 年度から「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度」を開始したのは、これを踏まえてのことであった。

「数理・データサイエンス・AI 教育プログラム」における教育内容については、2017 年度に形成された「数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアム」で検討が行われてきた[12]。2020 年 4 月にはリテラシーレベルのモデルカリキュラムが発表され、2021 年 3 月には応用基礎レベルのモデルカリキュラムが発表されている。両レベルについて、政府の掲げる育成目標とともに、その構成を記述したものを表-2 に示す。

表-2. リテラシーレベルと応用基礎レベルの育成目標、及びモデルカリキュラムの構成

レベル	育成目標(2025年)	モデルカリキュラムの構成
リテラシーレベル ～データ思考の涵養～	50万人 (大学・高専卒業 者全員)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 社会におけるデータ・AI利活用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社会で起きている変化、データ・AI利活用の状況と最新技術など</li> </ul> </li> <li>2. データリテラシー <ul style="list-style-type: none"> <li>・ データを読み、説明し、扱うことに関する基礎知識</li> </ul> </li> <li>3. データ・AI利活用における留意事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ・AIを扱う上での留意事項、データを守る上での留意事項</li> </ul> </li> <li>4. オプション <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 統計、数理基礎、アルゴリズム基礎、データ・テキスト解析など</li> </ul> </li> </ol>
応用基礎レベル ～AI×データ活用の実践～	25万人(高専・大学の50%)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. データサイエンス基礎 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ駆動型社会とデータサイエンス、データ分析、可視化など</li> </ul> </li> <li>2. データエンジニアリング基礎 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ表現、データ収集、データベース、データ加工など</li> </ul> </li> <li>3. AI基礎 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ AIの歴史と応用分野、AIと社会、機械学習・深層学習の基礎と展望など</li> </ul> </li> </ol>

### 3. 日本の課題

#### 3.1 デジタル活用の遅れ、情報セキュリティ対策の遅れ

日本がデジタル活用において世界レベルから遅れつつあることは、各種の資料から明白になっている。たとえば、一般社団法人キャッシュレス推進協議会が2022年6月に発表した「キャッシュレス・ロードマップ2022」[13]によれば、2020年の世界主要国におけるキャッシュレス決済比率で日本は29.8%となっており、1位の韓国93.6%、2位の中国67.7%からは大きく後れをとった状態となっている。

また、2020年の新型コロナウイルス蔓延の際の支援金給付において、日本は3～4か月程度の時間を要したことは記憶に新しい。一方、韓国は2週間あまりで97%の世帯に配布され、アメリカでは政府が個人の納税記録を基に登録された銀行口座に自動的にお金を振り込んだということが報道されている[14]。これはまさに、日本の行政におけるデジタル化の遅れを象徴する出来事の一つであるといえる。

独立行政法人 情報処理推進機構(IPA)が2022年7月に出版した「情報セキュリティ白書2022」[15]は、世界のサイバー犯罪件数が2021年に847,376件、被害額が69億ドルに達し、過去5年

間増加する一方であるとしている。日本のセキュリティ人材が4万人不足していると、NRIセキュアテクノロジーズ社の「NRI Secure Insight 2021」を引用して、アメリカやオーストラリアと比べてセキュリティ対策に従事する人材が不足していると回答している企業が非常に多いとしている。これらは、デジタル活用が遅れているだけでなく、情報セキュリティ対策の面でも日本が遅れていることを示すデータである。

前章まで説明したここ数年の動きは、こうした状況を踏まえたものであるということが言える。

### 3.2 低生産性と競争力低下

情報技術を活用することやデジタル化を推進することはそれ自体が目的なのではなく、生産性を向上させ、競争力を維持または向上させることが目的である。そうした観点からみても、現在の日本は厳しい状況にある。

日本生産性本部が2021年12月に発表した「労働生産性の国際比較2021」は、「日本の時間当たり労働生産性は、49.5ドル。OECD加盟38カ国中23位。順位で見るとデータが取得可能な1970年以降、最も低い順位になっている」としている[16]。

経済産業省が2022年5月に発表した「未来人材ビジョン」では、日本の人材の競争力が下がっていること、東証一部上場企業の合計時価総額がGAFAM5社（Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft）に抜かれたこと、日本の国際競争力がこの30年で1位から31位に落ちたことを指摘している[17]。更に、『問題発見力』や『的確な予測』等が求められるエンジニアのような職種の需要が増える一方、事務・販売従事者といった職種に対する需要は減ると述べている。

## 4. DXを推進できる人材の育成を目指して

以上述べてきた通り、学校・中学校・高等学校において情報科目が強化され、大学において数理・データサイエンス・AI教育が推進されるようになったのは、DXの進展・データ駆動型社会の到来・AI技術の進化と活用拡大という時代背景と、デジタル活用の遅れ・情報セキュリティ対策の遅れ・低生産性と競争力低下・求められる人材の変化と不足という日本の課題を踏まえてのことである。

かつて、大学で情報を学ぶ学生は全体のごく一部の学生であり、そうした学生はコンピュータメーカー、ソフトウェア会社、情報サービス会社に就職するという時代が長らく続いてきた。しかし、これからはすべての学生が情報を学び、さまざまな業種・業界の会社に就職することになる。今後求められる人材は、さまざまな業種・業界でDXを推進できる人材であるため、まさにそれに合致した動きとなりつつある。

ただし、情報を学んだだけでDXを推進できる人材になれる訳ではない。まずは、自分が所属する組織の改革の方向性を十分に考え、改革を進める強い意志を持つ必要がある。そして、現在の業務を理解し、その課題を認識した上で、組織内の各部門を説得する力が必要となる。さらに、情報技術の最新動向を把握し、改革に活用できるものをいち早く取り込む力も必要となる。情報

セキュリティ対策への目配りも必要となる。

そのような人材をどうやって育成するか。そのためには、まさに教育現場の DX が必要となるのではないかと。社会の動きと今後のあるべき方向性を十分に考え、教育改革を進める強い意志を持ち、現在の教育の課題を認識してその改善に向けて関係者を説得し、必要に応じて最新のデジタル技術を教育現場に取り込むということが必要なのではないかと。

## 参考文献・参考 URL

- [1]. 文部科学省ホームページ「情報教育の推進」,  
([https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1369613.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1369613.htm), 2022/9/12 アクセス)
- [2]. 国立大学協会ホームページ「『2024 年度以降の国立大学の入学者選抜制度—国立大学協会の基本方針—』の公表及び『2024 年度以降の国立大学の入学者選抜制度—国立大学協会の基本方針—』の策定に当たって（会長談話）の発表について」, 2022 年 1 月 28 日,  
(<https://www.janu.jp/news/9466/>, 2022/9/12 アクセス)
- [3]. 文部科学省ホームページ「数理・データサイエンス・AI 教育認定制度」,  
([https://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/suuri\\_datascience\\_ai/00001.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suuri_datascience_ai/00001.htm), 2022/9/12 アクセス)
- [4]. 「高校でプログラミング必修化 戸惑う教員、指導手探り」, 北日本新聞, 2022 年 7 月 24 日.
- [5]. 「『情報』、教員は争奪戦」, 朝日新聞, 2022 年 7 月 24 日.
- [6]. 文部科学省ホームページ「学習指導要領」,  
([https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/index.htm), 2022/9/12 アクセス)
- [7]. 黒上春夫, 堀田龍也, 村井純編, 「情報 I」, 日本文教出版, 2022,
- [8]. 井出広康, 「大学入学共通テスト『情報』サンプル問題を踏まえた情報 I の教科書におけるプログラミング分野の比較」, 情報処理学会 情報教育シンポジウム 2021.
- [9]. 「令和 7 年度以降の試験に向けた検討について」, 独立行政法人 大学入試センター,  
([https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken\\_jouhou/r7ikou.html](https://www.dnc.ac.jp/kyotsu/shiken_jouhou/r7ikou.html), 2022/9/12 アクセス)
- [10]. 萩谷昌己, 巻頭言「情報入試をめぐる 20 年の物語」, 電子情報通信学会 情報・システムソサエティ誌 第 26 巻第 4 号, 2022.
- [11]. 内閣府 ホームページ「AI 戦略」,  
(<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/index.html>, 2022/9/12 アクセス)
- [12]. 数理・データサイエンス・AI 教育拠点強化コンソーシアム ホームページ,  
(<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/index.html>, 2022/9/12 アクセス)
- [13]. 一般社団法人キャッシュレス推進協議会ホームページ「『キャッシュレス・ロードマップ 2022』を公表しました」,  
(<https://paymentsjapan.or.jp/publications/20220803-roadmap2022/>, 2022/9/12 アクセス)
- [14]. 「変わらぬ政官の聖域 民力生かさず政策鈍く」, 日本経済新聞, 2020 年 6 月 12 日.
- [15]. 「情報セキュリティ白書 2022」, 独立行政法人 情報処理推進機構(IPA), 2022.

- [16]. 公益財団法人 日本生産性本部ホームページ「労働生産性の国際比較 2021」,  
(<https://www.jpc-net.jp/research/detail/005625.html>, 2022/9/12 アクセス)
- [17]. 経済産業省ホームページ「2030年、2050年の未来を見据え、『旧来の日本型雇用システムからの転換』と『好きなことに夢中になれる教育への転換』を！」,  
(<https://www.meti.go.jp/press/2022/05/20220531001/20220531001.html>, 2022/9/12 アクセス)