

情報教育においてロボットや AI を意識したデジタルコンテンツの活用

関 洋 輔

九州女子大学人間科学部人間発達学科人間基礎学専攻 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-1 (〒807-8586)

(2022年10月28日、2022年12月12日)

要 旨

2022年度から高等学校の教科「情報」は、カリキュラムが大きく変更され科目名が「情報 I」となったが、旧課程である「社会と情報」と「情報の科学」の2科目ではほとんど扱われなかった「AI」や「シンギュラリティ」などをはじめとしたホットトピックが多数見られる。検定教科書では AI の解説において小項目や注釈にセットで「ロボット」が確認できる。ロボットに AI 技術を組み込むことは DX の観点から捉えても歓迎すべきことであるが、「AI=ロボット」ではないことを認識しなければならない。また、AI を搭載したロボットの存在が人間社会に一般化した場合に対する環境変化など、踏み込んだ記述は確認できなかった。今回は人間中心の社会において AI ロボットの役割を解説する場合、デジタルコンテンツの利用が可能であるか考察を行った。映画ソフトを調査した結果、便宜上区分けしたシーンから複数の科学技術を確認した。すでに広く普及しているサービスもあるが、より建設的で発展的な解説の一助になるものとする。

【はじめに】

現在の情報社会は、スマートフォンをはじめとしたパーソナルコンピュータの発達とインターネットサービスの普及により、様々な分野に IT (Information Technology: 情報技術) や ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) が浸透している。

この状況を踏まえ、中等教育における情報教育において最先端技術を意識することは、発展的学習や理解に対して重要なスキームであると思われる。

2022年度から高等学校の教科「情報」は、カリキュラムが大きく変更され科目名が「情報 I」となったが^{1)~2)}、旧課程である「社会と情報」と「情報の科学」の2科目ではほとんど扱われなかった「AI (Artificial Intelligence: 人工知能)」や「シンギュラリティ」などをはじめとしたホットトピックが多数確認できる^{3)~14)}。

検定教科書では AI の解説において「人間に近い知能を構築する取り組みまたは、それに必要な技術体系」、「人間の知的な活動をコンピュータで実現する技術」、「人間の知的な活動の一部をコンピュータにさせることを目的とする技術や研究分野」などの表現であるが、小項目や注釈にセットで「ロボット」が確認できる^{15)~25)}。

ロボットに人工知能を組み込むことは DX (Digital Transformation) の観点から捉えても歓迎すべきことであるが、「AI=ロボット」ではないことを認識しなければならない。また、AI を搭載したロボット (以下、AI ロボット) の存在が人間社会に一般化した場合に対する環境変化など、踏み込んだ記述は確認できなかった。今回は人間中心の社会において AI ロボットの役割を解説する場合、デジタルコンテンツの利用が可能であるか考察を行った。

【材料と方法】

映画ソフト「アイ ロボット」(2004年公開) の DVD²⁶⁾ を利用し、内容を確認することでロボットや AI などをはじめとした近未来の科学技術に対して情報教育が可能であるか調査した。

【結果】

「アイ ロボット」の時代設定は2035年であるが、人間社会において「ロボット工学三原則」を搭載した AI ロボットが主に人間のサポート役として日常生活に存在することがテーマのひとつである。全体を通して様々な科学技術が登場し、問題提起が確認できた。本編開始を基準にして、時系列に該当するシーンをまとめる。

① ロボット工学三原則

(0:00:58~0:01:40)

アイザック・アシモフ (Isaac Asimov 1920~1992) が提唱したロボット工学三原則が確認できる。

原則1:

ロボットは人間を傷つけてはならない。また、その危険を看過することによって、人間に危害を及ぼしてはならない。

原則2:

原則1に反しない限り、ロボットは人間の命令に従わなければならない。

原則3:

原則1と原則2に反しない限り、ロボットは自己を守らなければならない。

AIにおける課題のひとつである「フレーム問題」が提起できる。「限定した処理能力しかないAIは、現実で発生する問題すべてに対応することができない。」を示している。

② AIロボットの役割

(0:03:23~0:03:58)

人間の基本動作を忠実に再現した2足歩行型ロボット (Biped walking robot または Biped robot) が確認できる。コミュニケーションを含めた宅配を行うロボット、ペットの散歩を代行するロボット、ゴミ収集を行うロボットなどは人間のサポート役としての一例であり、日本においては内閣府が提案した「人間中心のAI社会原則」の解説に役立つと考える²⁷⁾。

③ クラウドAI

(0:04:02~0:04:16)

本作品でのAIロボットは基本的にクラウドAIを採用している。品質保証において、「確かな性能」「確かな快適」「確かな安心」を表現し、定期的な自動アップロードの実施が理由となっている。

④ AIロボットの犯罪行為 モラルエージェント

(0:06:24~0:07:57)

主人公は警察官であるが、AIロボットの行動を窃盗として勘違いする。人間の命令に対してはロボット工学三原則が適用されるため、基本的に犯罪は発生しない設定であるが、AIロボットのモラルエージェント (善悪を判断できる能力がある存在や行為に対する結果を認識できる存在) について提起できる。

⑤ 自動運転技術 リニア自動車

(0:09:45~0:10:00)

現在において一部実用化されているが、GPSなどを利用した自動運転技術が確認できる。車体のデザインにゴムタイヤが確認できないため、車庫入れのシーンを含めてリニアの将来性を感じる。

⑥ ホログラフィ技術 機械学習

(0:10:20~0:11:15)

主人公とホログラフィ技術で作られた科学者のコミュニケーションが確認できる。この技術によって3Dホログラムや疑似ホログラムが得られるが、それぞれの特徴を意識する必要がある。また、コミュニケーションにおいて科学者が「反応は限られている。正しい質問を頼む。」という表現は、現在商品化されているスマートスピーカーの特徴を捉えている。

⑦ 人間とAIのコミュニケーション

(0:28:00~0:31:45)

主人公とAIロボットが尋問形式でコミュニケーションを行うが、主人公の動作（ウインク）について疑問を抱くことや人間の感情について理解が難しいと認識することにクラウドAIを活用したロボットに限界を感じる。また、人間が睡眠中に生じることのある「夢」についても確認できる。AIでの再現性は極めて難しいと考えるが、Dream CoderやWake-sleepアルゴリズムの解説の一助になると思われる。

⑧ バギープログラム バグ

(0:38:44~0:39:25)

科学者が「機械の中には幽霊がいる。」「任意のコードの断片が結合し、予期せぬプロトコルを生み出すことで特性が生まれる。」などの表現が確認できる。役割を終えた高性能なコンピュータやAIの生産物の処理方法について問題提起が可能である。

⑨ AIロボットの動作能力

(0:48:10~0:48:20)

AIロボットが包丁を使用し、食材を高速で処理することが確認できる。現在、業務ロボット（産業ロボット）で実用化されているが、人間の能力を超越した動作はリスクマネジメントの意識が重要である。

⑩ サイバネティクス・オーガニズム

(0:57:32~0:57:50)

主人公の左腕がサイバネティクスにより整形していることが確認できる。近年、研究が注目されているナノテクノロジーや再生医療における人工神経に触れることが可能である。

⑪ 自爆行為 隠蔽行為

(0:58:00~0:58:15)

表現において困難であるが、AIロボットが自爆（隠蔽）を行う。人間中心のAI社会原則における課題であり、看過することはできない。

⑫ 音声認識システム

(1:02:18~1:02:40)

現在において実用化されている音声認識システムが確認できる。非接触型システム（タッチレスサービス）は今後においてシェアを伸ばすものと思われる。

⑬ コンピュータウイルス

(1:39:22~1:40:35)

AIロボットは、クラウドAIによるメインサーバにおいて集中管理しているため、コンピュータウイルスの感染により、システム全体が停止することが確認できる。

【考察】

映画ソフト「アイ ロボット」の本編を調査した結果、便宜上区分けした13シーンから複数の科学技術を確認した。すでに広く普及しているサービスもあるが、より建設的、発展的な解説の一助になるものと考えられる。

「ロボット (Robot)」という表現は、カレル・チャペック (Karel Čapek 1890~1938) が、1920年に書いた戯曲「(R.U.R.) ロッサム ユニバーサル ロボット会社」に登場する人造人間に名付けた、労働を意味する「robota」(チェコ語)に語源があると思われる。機械であるが生物に似た一面も見られ、モーターや

センサーを搭載し、それらの情報処理に基づき各種行動を行う工学的特徴などが思い浮かぶ。

現在において、存在するロボットを注視すると定義は極めて難しいと感じるが、日本ロボット工業会は、「センサー、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術を有する、知能化した機械システム」としている。これらを踏まえ、今回は「AIロボット」と表現した²⁸⁾。

ロボット工学三原則からAIにおける「フレーム問題」が提案できる。AIロボットの行動は、一般的に機械学習や深層学習を背景としたプログラムの正確な計算結果に基づくものである。この原則を利用し、モーターやセンサーなど自的や自発的な成長や進化が見込めないハードウェアの性能を意図的に下げることで人間が制御をより容易にできる「弱いAIロボット」の存在は重要であると考えられる。そして、シンギュラリティは看過できない。

AIロボットが担える役割は複数確認したが、人間に今後求められる能力の問題提起であると捉えた。コンピュータは、アルゴリズムを利用した単純作業やビッグデータを活用した情報処理能力は人間よりはるかに優れていると思われるが、量子コンピュータの存在を考慮しても一過性の状況に配慮した判断や発想能力は人間を超えることができないと考える。

クラウドAIによりAIロボットは制御されていたが、エッジコンピューティングを活用したエッジAIの技術は、AIロボットの安定化やコンピュータウイルスの課題を解消するものと推測する。しかし、処理能力や処理数が増えれば電力消費が多くなることが欠点として挙げられる。

本作品では人間との会話によるコミュニケーション、AIロボット自身の自爆（隠蔽）行為などが確認できたが、思考そのものを数値化することは極めて困難であるため、AIロボットが自我を認識した場合の対応は大きな課題である。また、現在における一般的なコンピュータは知覚力をもたない機械であるため、経年劣化による故障は特徴のひとつである。しかし、例えば人間のように細胞分裂をはじめとする自己修復能力を得たコンピュータやAIロボットが生まれた場合を想定する必要もあると考える。

今回、ロボットやAIの解説において、デジタルコンテンツの活用が有効である可能性を確認した。しかし、デジタルコンテンツを経験した生徒や学生に対して理解度の把握を目的としたアンケート調査などを実施していない。今後はデータを収集し、より具体的な効果や結果を求めていく予定である。

註

1. 『高等学校学習指導要領（平成30年告示）』、(2018)、文部科学省
2. 『情報編 高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説』、(2018)、文部科学省
3. 『改訂版 社会と情報』、(2016)、数研出版
4. 『改訂版 情報の科学』、(2016)、数研出版
5. 『社会と情報 理論編実習編』、(2017)、東京書籍
6. 『情報の科学 実習編理論編』、(2017)、東京書籍
7. 『高等学校改訂版 社会と情報』、(2017)、第一学習者
8. 『高等学校 情報の科学』、(2017)、第一学習者
9. 『最新 社会と情報 改訂版』、(2017)、実教出版
10. 『最新 情報の科学』、(2017)、実教出版
11. 『新・社会と情報』、(2017)、日本文教出版
12. 『新・見てわかる社会と情報』、(2017)、日本文教出版
13. 『新・情報の科学』、(2017)、日本文教出版
14. 『社会と情報』、(2017)、日本文教出版
15. 『新編情報I』、(2021)、東京書籍
16. 『情報I Step Forward!』、(2021)、東京書籍
17. 『高校情報I Python』、(2021)、実教出版
18. 『高校情報I JavaScript』、(2021)、実教出版
19. 『実践情報I』、(2021)、開隆堂

20. 『高等学校情報 I』、(2021)、数研出版
21. 『情報 I Next』、(2021)、数研出版
22. 『情報 I』、(2021)、数研出版
23. 『情報 I 図解と実習 - 図解編』、(2021)、日本文教出版
24. 『情報 I 図解と実習 - 実習編』、(2021)、日本文教出版
25. 『高等学校情報 I』、(2021)、第一学習社
26. DVD 『アイ ロボット』、(2004)、20世紀フォックス
27. 『人間中心の AI 社会原則』、(2019)、内閣府
28. 『ロボット政策研究会 報告書』、(2006)、日本ロボット工業会 ロボット政策研究会

Utilization of digital contents that are conscious of Robot and AI in information education

Yousuke SEKI

Department of Education and Psychology, Faculty of Humanities, Kyushu Women's University
1-1, Jiyugaoka, Yahatanishi-ku, Kitakyushu-shi 807-8586, Japan

Abstract

The curriculum for “Information” in upper secondary schools has undergone a major change starting in 2022, and the subject has been renamed “Information I”.

These include many hot topics such as “AI” and “Singularity. And “Society and Information” and “Science of Information” hardly dealt with them.

In the textbooks, “Robots” can be found in a set of subsections and annotations in the explanation of AI. From a DX perspective, integrating AI technology into robots is great.

However, it must be recognized that AI is not a robot. And we could not confirm any commentary on the generalization of AI-equipped robots to human society.

In this report, we examine the possibility of using digital content to explain the role of AI robots in a human-centered society.

As a result of investigating the movie software, several technologies were confirmed from the scenes divided for convenience. While some of these services are already widely available, they would help to provide a more constructive and developed commentary.