

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K03282

研究課題名(和文) AI時代のリテラシー育成をめざすケース教育プログラムの整備と体系化

研究課題名(英文) Development and organization of the case education programs aiming to foster literacy in the AI era

研究代表者

菱山 玲子 (Reiko, Hishiyama)

早稲田大学・理工学術院・教授

研究者番号：70411030

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究はAIリテラシー教育のためのプログラム体系化と確立をめざした。AIリテラシーの教育手法としてケーススタディを採用し、自動運転車による事故、オンライン試験監督システムの導入、美術品のデジタル復元プロジェクト、就職活動におけるAIシステムの導入、という4つのケース教材を設計・執筆した。実験室実験やインクラス実験を通じて、AIリテラシー教育におけるケーススタディの有効性や、AI倫理のコンセンサス形成における、多面的な議論の重要性を示すことが出来た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

AIリテラシー教育におけるケースメソッドの有効性を示したという点だけでなく、ケース教材はオフライン教育とオンライン教育の両方で活用が可能であり、ハイブリッドな教育環境での展開可能性を示すことが出来た点にも学術的意義が存在する。本研究を通じて開発されたケース教材は、フィクションとして記述されているが、オリジナリティの高い内容となっている。さらに、教材ごとに異なる論点や問題設定を含んでおり、社会的意義の大きな成果物である。

研究成果の概要(英文)：This research aims to systematize and establish a program for AI literacy education. Adopting case studies as an educational method for AI literacy, we design and write four case study materials: Accidents caused by self-driving cars, the introduction of an online test supervision system, a digital restoration project for works of art, and the introduction of AI systems in job hunting. Through laboratory and in-class experiments, this research demonstrates the effectiveness of case studies in AI literacy education and the importance of multifaceted discussions in building consensus on AI ethics.

研究分野：社会情報学

キーワード：AI倫理 科学教育 人工知能 社会情報学 ケーススタディ

1. 研究開始当初の背景

AI (Artificial Intelligence, 人工知能) の実用本格化によりその恩恵を享受する社会が到来する一方で、AI 技術を正しく理解し、そこに潜む各種のリスクを踏まえ適切な判断ができる能力を育成する「AI リテラシー」教育が必要となる。本研究では、この AI リテラシー教育の確立に取り組む。研究では、AI リテラシーの教育手法としてケーススタディを採用し、平易な体験型の実験ケースとリーディングケースをセットで整備し体系化する。ケーススタディは、1900 年初頭にハーバードビジネススクールで教育方法として実践されており、方法として長きにわたる蓄積を有する[1]。ケース教材を利用した教育は、実践的な場面で生じる問題を疑似的に体験でき、問題解決能力を養うのに効果的とされている。研究の目標は、ケーススタディを AI リテラシー教育に適用し、実験室実験や実際の授業において試験的に実践・評価することで、その効用を明らかにすると共に、AI 時代に新たに生じる技術やリスクへの理解、技術を巡る対話を促す効果的な手法を見出すことである。

2. 研究の目的

本研究は、一般市民や学生が AI を適切に利用し、AI 社会における多様なリスクの存在を正しく認知理解を深め、批判的な態度により向き合い、AI が組み込まれたシステムの利用を自らの意思で判断する能力の育成をめざしている。また、AI を設計し社会へ応用するコンピュータ科学者も同様に、技術者倫理の延長として AI のあり方を理解し向き合う機会を持ち、市民と共に社会全体のリテラシー向上に寄与することをめざす。こうした AI 社会におけるリテラシーを身に着けることを目的とし、AI リテラシー教育のためのプログラム体系化と確立をめざす。研究のゴールは、プログラムの実験的評価を通じ、その効果的な方法を確立することである。

3. 研究の方法

はじめに、ケース教材のサンプルとして、標準的なケース教材(1~2本程度)の作成を行う。また、ケース教材の素材となり得る事象や問題の調査と分析を行う。この調査結果にもとづき、ケース教材体系化の設計とケース教材候補の検討・選定を行う。これらのケース教材の効果について議論するために、実験室実験や、応募者が自ら科目を担当する大学の科目において、試験的に教育プログラムを展開し、その結果を評価する。このトライアル結果を分析・考察し、ケース教材の課題点を整理して改善する。併せて、教材や教育効果、参加者のコミュニケーション特性に関する評価基準についても検討し改善を図る。最終的には、教材とプログラムの意義を明らかにすると共に、AI リテラシー教育のための効果的な方法を確立する。

4. 研究成果

ケース教材の執筆については、自動運転車による事故、オンライン試験監督システムの導入、美術品のデジタル復元プロジェクト、就職活動における AI システムの導入、の 4 ケースを設計・執筆することができた。これらのケースは、実在の人物や団体、環境とは何ら関係がないフィクションとして記述されているが、オリジナリティの高い内容となっており、かつ、AI 倫理上の様々な問題設定を含んでいる。教材ごとに異なる論点を有しており、それ自体に価値が高いものと考えられる。特に文献[3]では、代表的な AI 倫理の問題として、自動運転、監視選別社会、AI による創作の 3 テーマが挙げられている。本研究で開発した、これらのケース教材の概要を以下に示す。

自動運転のケース

ケース教材「自動運転車による事故 - 波多野家のケース -」は、札幌市に住む大学院生が主人公である。ある日、父親が巻き込まれた自動運転車の事故を巡って、その背景や事実が明らかになっていく様子が記述されている。自動運転車の技術的説明も踏まえ、自動運転車に関わる人々が何を実現しようとし、何が課題であるかを、それぞれの人の思惑を背景として提示する。

監視選別社会のケース

ケース教材「オンライン試験監督システム」は、新型コロナウイルス感染症のために、オンライン授業を余儀なくされた大学で、オンライン試験監督システムの導入を巡ってトライアル参加の教員や学生からの数々の予期せぬ意見やコメントが寄せられる様子を克明に記述している。主人公は若い大学職員であり、AI による公正な試験環境の構築と不正行為への対処、冤罪リスク、大学経営の観点からの試験監督業務の効率化等の幅広い論点を提供する。AI による創作のケース

ケース教材「文化財のデジタル推定復元プロジェクト」は、京都の寺社が所有する歴史的価値の高い収蔵品の劣化が進行しているという背景を受けて、美術館の研究員や、美術作品のデジタルアーカイブを手掛ける企業が、AI による文化財のデジタル推定復元に取り組む様子が記述されている。AI による創作が与える社会へのインパクトや芸術界が危惧する問題、AI による創作の過程がブラックボックスであることによる不安などの論点を提供する。

これらのケースを活用し、14名の大学生による実験室実験、20名の大学生による統制実験を実施した。さらに、学部2年（理系）約130名、学部3年及び大学院生で約85名、大学院生のみで約25名の3つのクラスでプログラムを展開し、大学の一般化された教育プログラムとしての成果に関連づけることができた。このケース教材を運用する段階で、研究の副産物として、LMSの高度な活用についても検討することができた。教材はオフライン教育でもオンライン教育でも活用が可能であることが分かり、ハイブリッドな教育環境での展開可能性も明らかにすることが出来た。

本研究の研究成果を積極的に国内外へ発信し、国際学会での発表件数は2件、国内学会での発表件数は4件で、計6件である。特に、2021年情報科学技術フォーラム(FIT)では、本研究課題の論文がFITヤングリサーチャー賞(FITの全論文件数の1.5%を上限として選定される)を受賞し、その社会的意義を示すことが出来た。主要な研究内容を以下にまとめる。

【1】

自動運転車による事故、オンライン試験監督システムの導入、美術品のデジタル復元プロジェクトの3ケースを活用して、インクラス実験を行った。授業内でのワークショップでは Learning Platform (Moodle) [2]を活用した。ワークショップ進行の概要は、図1のようである。特に、69名の学部3,4年生、大学院生の参加した授業内で展開した、自動運転のケース教材を用いたワークショップでは、ケース教育の前後にアンケートを実施した。

その結果を分析したところ、自動運転車のメリットやデメリット、自動運転車の普及への賛否や、自動運転車を用いた公道実験への許容度合いなど、倫理的コンセンサスを要する問題への学生の考え方に一定の変容が認められた。学生らは、教育を通じて問題への関心を高め、技術の優位性を改めて確信する一方で、リスクの存在も改めて認知し、慎重さを得たことが確認できた。そして、AI倫理のコンセンサス形成において、多面的な議論が重要であり、メリットのみ、デメリットのみ、といった偏った指向は緩和され、普及に対してやや慎重な意見を抱きつつも、技術普及の重要性への意識は堅持されることが明らかになった。

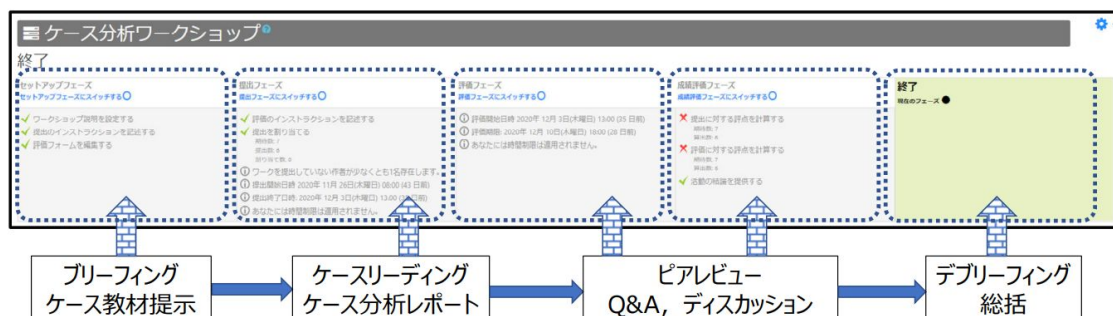


図1: Learning Platform (Moodle) におけるケース教材を活用したワークショップの進行

【2】

ケースメソッド（就職活動におけるAIシステムの導入）を活用して、14名の大学生による実験室実験を実施し、AI倫理への理解度を自由記述式の問題から評価した。結果として、ケースメソッドの実施前は、多くの参加者がAIについての問題点のみを記述していたが、ケースメソッドの実施後には問題点と解決策両方を記述し、理解度が向上したことが確認できた。また、ディスカッションログの分析から、理系の学生はデータの代表性やバイアスについての意見が多く発言され、専門性の違いが議論の拡大につながる可能性を示した。

【3】

ケースメソッド（就職活動におけるAIシステムの導入）を活用して、20名の大学生による実験室実験を実施し、ケース教育前後に実施したAI倫理に関するアンケート調査の結果に対して、ネットワークモチーフ分析手法を適用し、その効果や特徴を明らかにした。ケース教育を通じて得られた、ケース討議のテキストデータやアンケートデータに対して、ネットワーク分析を適用することで、本研究のケースと分析手法の有効性が示され、参加者のAI倫理に対する見解が有意に変化したことが明らかになった。この取り組みは、AI倫理研究においてこれまで検討が進んでいなかったネットワークモチーフ分析手法を活用し、新たな視点からの議論を可能にすることで、AI倫理研究分野に新たな示唆を与えることが出来た。

<引用文献>

[1] 小樽商科大学ビジネススクール（編）: MBAのためのケース分析, 同文館出版, 2010.

[2] Moodle Workshop activity, Online, available from <https://docs.moodle.org/402/en/Workshop_activity> (accessed 2023-05-29)

[3] 西垣通, 河島茂生: AI倫理 - 人工知能は「責任」をとれるのか, 中公新書ラクレ (667), 2019.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Reiko Hishiyama & Tehgfei Shao	4. 巻 468
2. 論文標題 Educational Effects of the Case Method in Teaching AI Ethics	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS, volume 468)	6. 最初と最後の頁 226-236
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-031-04826-5_22	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Tengfei Shao, Yuya Ieiri, Yoshihito Hosoya, Reiko Hishiyama
2. 発表標題 An Analysis of Opinions on AI Ethics Based on Network Motifs using the Case Method
3. 学会等名 2023 12th International Conference on Software and Computer Applications（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tengfei Shao, Yuya Ieiri, Yoshihito Hosoya, Reiko Hishiyama
2. 発表標題 An Opinion Analysis of AI Ethics Based on Network Motif through Case Method Education
3. 学会等名 The 85th National Convention of IPSJ
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 細谷慶人, 家入祐也, 菱山玲子
2. 発表標題 AI倫理に関するケースメソッドの効果測定とディスカッション分析
3. 学会等名 2021年 情報科学技術フォーラム(FIT)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 菱山玲子
2. 発表標題 ケースメソッドによる倫理教育 - 自動運転のケース教材を例として -
3. 学会等名 情報処理学会 第84回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 菱山玲子, 家入祐也
2. 発表標題 AI倫理教育におけるケーススタディの適用
3. 学会等名 情報処理学会第83回全国大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

本研究課題の派生論文として、以下の論文誌論文がある。
Shenglei LI, Reiko HISHIYAMA. Counting and tracking people to avoid from crowded in a restaurant using mmWave radar. IEICE TRANS. INF. & SYST., Vol.E106–D, No.6, 2023.

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------