

Society5.0時代に対応した情報モラル問題解決力の育成 ～人工知能と個人情報の活用を思考するゲーミング教材の開発～

玉田 和恵¹⁾
Kazue Tamada

要 旨

Society5.0の実現に向け、自分が問題に直面した際に、高度情報技術を活用して目的や解決策を適切に発想し判断できる人材を育成することが求められている。本研究では、ネット社会での検索履歴・閲覧履歴を含む個人情報を題材に、社会の適切な発展のために個人情報はどのように扱われるべきかを、AIによる社会情報システムとの関係を考慮に入れて考えさせるためのゲーミング教材を開発する。

キーワード：問題解決の縦糸・横糸モデル、個人情報、人工知能、フィルターバブル、情報モラル、問題解決力

1. はじめに

予測困難な時代において、生涯に亘って学び続け、主体的に考え、新しい価値を創出するために多面的な視点から判断・行動できる人材の育成が急務となっている。自らが立てた新たな課題を解決するために、問題を定式化し、論理的に思考しかつ倫理的に判断し、情報を適切に活用できる人材の育成が求められている。

さらに、Society5.0の実現に向け、自分が問題に直面した際に、高度情報技術を活用して目的や解決策を適切に発想し判断できる人材を育成する必要がある。現在、進化した人工知能(AI)が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化される時代となっている。そのため、大学ではAI人材の育成が喫緊の課題となっており、文系を含む全学部で数理・データサイエンス・AI教育を受けられる環境の整備が求められている。

多くの科学技術と同様、AIは社会に多大なる貢献をもたらす一方で、社会への影響力が大きいため、適切な開発と活用が求められる。AIを有効に活用して社会に利益をもたらしつつ、ネガティブな側面を事前に回避・低減するために我々がどのようにAIと関わるか、人、社会システム、産業構造などさまざまな側面から、思考し、判断していくことが求められている。

また、IoTで世の中全てのものがインターネットに繋がる現在、インターネット上ではさまざまな情報を一括して収集し、活用することが可能となっている。

個人情報や個人のWeb閲覧履歴・購入履歴なども簡単に収集することが可能である。そのため、最近インターネット上では、個人情報保護と企業活動の活性化のための情報活用に関する問題が多々起きている。

本研究では、AIによる社会情報システムとどう向き合うか、インターネット上の個人情報を自身がどのように意識して判断するべきか、自分の個人情報をコントロールすることへの意思決定について、主権者である市民としてどう考えるべきかを思考させるためのゲーミング教材を開発する。そのために、本稿では、ゲーミング教材での説得力あるフィードバックを検討するために、インターネット上で起こっている個人情報の取り扱いに関する問題について、大学生がどのように考えるかを検討する。

2. インターネット上での個人情報流出

2.1 フィルターバブル

フィルターバブルとは、ユーザの個人情報を学習した検索エンジンのアルゴリズム等によって、その人に興味関心がありそうな情報しか表示されなくなる現象である。これはイーライ・パリサーが提唱した概念であり、情報をろ過するフィルターによってユーザが閉じ込められ、広く多くの情報に触れることができなくなる状況を示している(パリサー 2016)。

しかし、特定の情報を選び取ることは、他の情報を無視することを必然的に伴うため、利用者の関心事に集中することとなり、多様な話題を提供することとは本質的にトレードオフ関係になる。この問題は個人化技術に特有のものではなく、一般のニュースにおいても見られるものであり、何かしらのフィルタリングに

2022年1月31日受付 2022年2月14日受理

1) 江戸川大学 Edogawa University

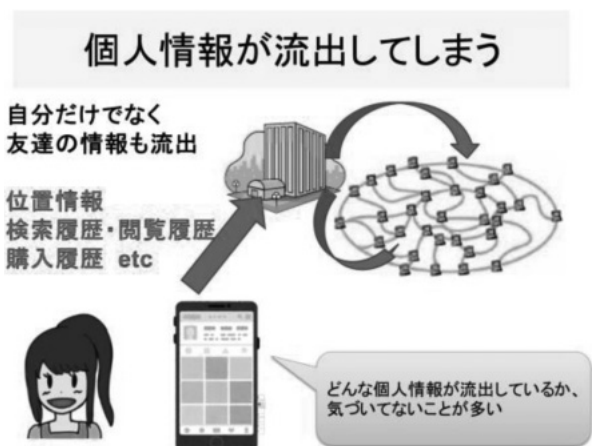


図1 個人情報は常に流出している

人間は常に触れていて、その影響を人間はうまく扱えている(神畠 2014)という見方もある。

2.2 大学生に直結する個人情報問題

2.2.1 大手就職サイト運営会社

大学生に直結する個人情報問題としては、大手就職サイト運営会社による就活生の個人情報流出事件が挙げられる。この問題は大手就職サイト運営会社が、学生の内定辞退率をAIで予測して他社に販売していたというものである。大手就職サイト運営会社は顧客企業から応募者のCookie情報の提供を受け、就職サイトの情報と組み合わせ、利用ブラウザや個人を特定する仕組みを採用しAIを活用して分析することによって、特定した個人と過去のユーザーの行動履歴と照合し、内定辞退率を算出していた(図1)。

内定辞退率のスコアは顧客企業35社に納品されたがプライバシーポリシーに不備があり、一部の学生から事前に同意を得ていなかったことが発覚したものである。法的・倫理的な観点から批判を集め、サービスを

中止する事態に発展した。このデータを日本有数の大企業が利用しており、それらの企業は企業名を公表された上に、個人情報保護委員会より行政指導を受けることとなった。2020年6月に公布された2回目の個人情報保護法改正のきっかけとなった大事件である。

2.2.2 裏アカウント問題

もう一つ、大学生の個人情報に直結する問題として「裏アカウント特定サービス」が挙げられる。新卒求職者のSNS上の「裏アカウント」を特定するために企業情報調査会社が提供しているサービスである。

コロナ禍においてウェブ面接が急増し、就活生の人間性がわかりにくくなっているため、徹底したSNS調査を通じて問題社員の採用をあらかじめ排除することを目的としている。

企業が人材を採用する場合、非常に高額な費用がかかるため、採用した人材が入社後ネット上で炎上などをさせないかどうかという情報は非常に重要である。さまざまなメディアを活用して、費用をかけて作り上げた企業イメージがダウンし、深刻なマイナスイメージを招くことを恐れて、多くの企業がこのサービスに興味を示している。

ただ、個人情報保護の観点で考えると、このサービスには問題があるのではということが懸念されるが、求職者が公表しているSNSの情報を基に調査した結果、求職者の裏アカウントに関する調査結果を企業に提供するだけでは今のところ問題とはならない。SNSは利用者が自ら不特定多数に公表している情報であるため、プライバシー面での問題とはならないのが現状である。

3. 大学生の個人情報に対する意識

3.1 実施概要

3.1.1 2020年11月：フィルターバブル

2020年度「情報社会と法」の授業で、受講者86名に対して以下の調査を実施した。

- ・フィルターバブルの認知
- ・フィルターバブルに対する賛否と意見

3.1.2 2021年11月：大学生に直結する個人情報問題

2021年度「知的財産権」の授業で、受講者93名に対して、大学生に直結する以下の個人情報流出問題についての意見を調査した。

- ・大手就職サイト運営会社の流出問題
- ・裏アカウント調査問題

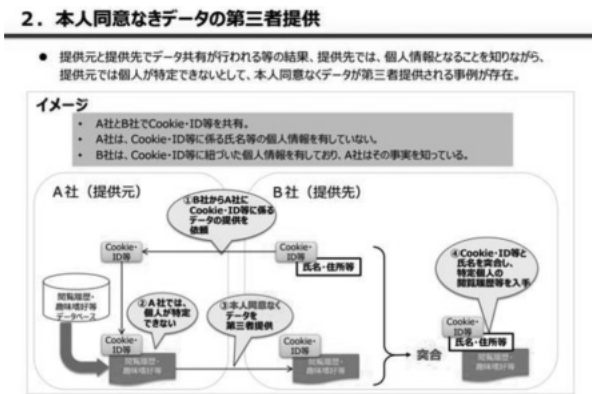


図2. 大手就職サイト運営会社個人情報流出事件 (個人情報保護委員会公表資料)

3.1.3 2022年1月：フィルターバブル×大学生に直結する個人情報問題

2021年度「知的財産権」の授業で、受講者102名に対して以下の調査を実施した。

- ・フィルターバブルの認知
- ・フィルターバブルに対する賛否と意見
- ・大手就職サイト運営会社の流出問題の賛否と意見

3.2 フィルターバブルに対して

フィルターバブルについての認知は2020年度は「知っている(30%)」「知らない(70%)」であったが、2021年は「知っている(78%)」「知らない(22%)」とほぼ認知状況が逆転している(表1)。それに伴って、フィルターバブルに対する賛否も「反対」が減少し、「賛成」「どちらともいえない」という回答が増加している(表2)。

自由記述の回答を分析すると、フィルターバブルについての認知がない場合は、一方的に反対する傾向にあるが、実際に自分自身がフィルターバブルを理解することによって、プラス面・マイナス面をトレードオフして賛否を検討するようになる傾向が見られた。

2020年度の調査では、フィルターバブルを「知らな

かった」学生の多くは「賛成」「反対」のどちらかに意見が分かれており、「知っていた」学生は賛否両論の意見を併記して記述している学生が多く、意見の分布に違いが見られた($\chi^2(2)=13.45, P<.001$)

フィルターバブルに対する認知別に自由記述を整理したところ、「知らなかった」「知っていた」の記述に違いが見られた。「知らなかった」学生の多くは、記述が短く、短絡的に感想が記述されていたり、授業でフィルターバブルを知ったことによる驚きが書かれているものが多かった。「知っていた」学生の多くは、自分自身の経験に照らし合わせて、良い点問題点を詳細に検討している記述が多く見られた。

これらの結果から、認知した上で、フィルターバブルを意識しながら、自身のインターネット上の行動を観察し、自分の問題解決のためには、フィルターバブルとどう向き合っていくべきかということを検討させることが重要ではないかということが示唆された。

2022年1月の調査では、フィルターバブルについて、2020年の自由記述を基に選択式で回答を求めたところ、図3のような結果であった。フィルターバブルの良い点について、「自分に興味のあるコンテンツが表示されるため、快適に利用できるのはありがたい(85.9%)」が最も多く、次いで「自分の好みのものが様々なサイトで出てくるので、すごく良い機能だと思う(41.2%)」であった。

2020年度の調査では、「狭い世界に閉じ込められているので視野が狭くなる」「勝手に選別されるのは嫌だ」というような意見が多く見られたが、2022年度の調査では、フィルターバブルがあることを認識した上で、検索の効率をよくするためには良い機能だと、プラス面・マイナス面をトレードオフして考える学生が増えている。知識として情報技術の特性を理解した上でトレードオフを検討することが重要である。

表1 フィルターバブルの認知

	2020年度	2021年度
知っている	30%	78%
知らない	70%	22%

表2 フィルターバブルに対する賛否

	2020年度	2021年度
賛成	24%	34%
どちらともいえない	26%	52%
反対	40%	14%

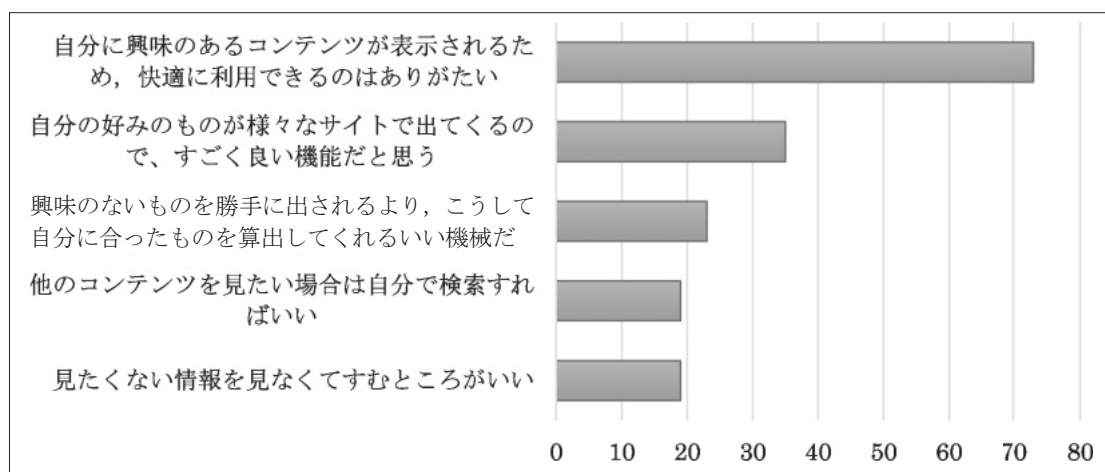


図3. フィルターバブルに対するプラス面の意見

3.3 大学生に直結する個人情報問題について

2021年度の授業では、ネット社会での問題解決として、自身の就職活動を想定した個人情報の取扱いについて、講義とディスカッションを行った。講義では2度に渡る個人情報保護法改正の経緯、大手就職サイトによる個人情報流出問題、就職活動における裏アカウント問題についての解説を行った。

ディスカッション後に学生の意識を調査した(2011年11月)とところ大手就職サイト運営会社による個人情報流出問題については、反対意見が圧倒的に多く、特にAIが分析していることに対する批判が圧倒的であった。「AIを信じて就活生の気持ちを決めつけるのはいかなものか」「予測であって本人がどう思っているのか、真実はAIではわからない」「AIの予測を信用しすぎるのは怖い」という意見が最も多かった。

裏アカウント問題については、賛否がほぼ同程度に分かれていた。反対意見の多くは、個人のプライバシーや公私の別について記述している意見が多く、賛成意見は、企業の立場に立って「企業として人間性を知るために情報量を増やすことは必要」「本人のネットリテラシーが十分に育っていれば何も問題はない」という内容の記述が多かった。

表3 フィルターバブルと大手就活サイト問題の賛否

大手就活サイト問題	フィルターバブルについて		
	賛成	どちらともいえない	反対
賛成	8	8	0
どちらともいえない	3	6	3
反対	20	38	11

そこで2022年1月「知的財産権」の最終回の授業で、「フィルターバブル」と「大手就職サイト運営会社の流出問題」についての意識を調査した。フィルターバブルについては「賛成」「どちらともいえない」と回答している学生も、大手就職サイト運営会社の流出問題については「反対」の学生が圧倒的に多かった(表3)。

3.4 フィルターバブルと大手就活サイト運営会社の問題

今後開発するゲーミング教材のフィードバックを検討するために、なぜ、そのように学生が考えるのかということ的自由記述を基に分析した。表4にフィルターバブルについて「賛成」「どちらともいえない」「反対」の学生が、大手就活サイト運営会社が行ったAIによる内定辞退者予測についてどのように考えているか「賛成意見」「反対意見」を整理した。

フィルターバブル「賛成」の学生は、反対意見として「AIを信用してよいのか?」「大学生の人生をどう考えているのか：倫理」「同意なき情報提供」「企業の信用を失う」という意見が多く、賛成意見としては、「企業活動の効率化としてはよい」「同意さえとっておけばよい」「内定辞退者引き留めの促進策では」「情報が多いのでフィルターの1つとしてよい」「大学生の就活態度も検討が必要」などの意見が多く出された。AIを信用できるのかという点と、大学生側の態度も改める必要があるのではないかとという大学生側の態度に言及があったことは興味深い。

フィルターバブル「どちらともいえない」の学生は、反対意見として「機械が判断することへの抵抗」を多く挙げており、「予測を判断材料に使うのは良くない」「大学生の人生をどう考えているのか」という倫理的な側面、「企業の信用を失う」「企業の誠実さを疑う」「お互いの不信感につながる」という人対企業の関係に言

表4 大手就職サイト運営会社の問題に対するフィルターバブル賛否別意見

		賛成意見	反対意見
フィルターバブルについての意見	賛成	【企業活動の効率化としてはよい】 【同意していればよい】 【内定辞退者引き留めの促進策では】 【情報が多いのでフィルターの1つ】 【流出しなければよかった】 【大学生の就活態度も検討が必要】	【AIを信用してよいのか?】 【大学生の人生をどう考えているのか】倫理 【同意なき情報提供はよくない】 【企業の信用を失う】
	どちらともいえない	【企業活動の効率化としてはよい】 【要素の1つとして扱うのは良い】	【機械が判断することへの抵抗】 【予測を判断材料に使うのは良くない】 【同意なき情報提供はよくない】 【大学生の人生をどう考えているのか】倫理 【お互いの不信感につながる】 【企業の信用を失う】 【企業の誠実さを疑う】
	反対	【企業活動の効率化としてはよい】 【内定辞退予測を公言するべき】	【機械が判断することへの抵抗】 【同意なき情報提供はよくない】 【大学生の人生をどう考えているのか】倫理

及する記述が多く見られた。「同意なき情報提供」に対する言及も多かった。賛成意見としては「企業活動の効率化としてはよい」「要素の1つとして扱うのは良い」ということが挙げられていた。

フィルターバブル「反対」の学生は、反対意見として「機械が判断することへの抵抗」「大学生の人生をどう考えているのか」という倫理的な側面、「同意なき情報提供」に対する言及が見られた。賛成意見としては「企業活動の効率化としてはよい」「内定辞退予測するのであればそれを公言するべきだ」という記述が見られた。

3.5 AIと個人情報について

これらの調査結果からは、フィルターバブルなど、自分に対してAIを活用してパーソナライズされた情報が提供されることに対しては、利便性を考慮して抵抗を感じる学生は少ないが、自身の閲覧履歴など就職活動に関するデータをAIを活用して判断されることには大きな抵抗を感じる学生が多いということが明らかになった。

3.5.1 AIを信用できるか・機械への抵抗

個人の大切な人生の局面である就職活動において、AIを活用して個人の情報を判断されることに対する抵抗が最も大きい要素であった。「AIを信用してよいのか」という視点の意見は、いくら技術が進歩しても、完璧に人間の気持ちをよみとることは不可能であり、人の心は変化するため、一時的な検索履歴・閲覧履歴等で人の気持ちを予測することには意味がないし、完璧な予測は不可能だと思われる。AIが内定辞退を予測したものを判断材料にして、就活生の気持ちを予測することには倫理的な問題がある、などである。

フィルターバブルには「反対」「どちらともいえない」という意見の学生の中には「機械が判断することへの抵抗」が多く見られた。人の気持ちを機械に判断させてはいけない、人間もAIも間違えることはあるが、機械に判断されることには抵抗があり、機械に勝手に予測されたくないという、人ではなく機械に予測されることに対する強い抵抗感が見られた。

3.5.2 倫理：大学生の人生と企業の信用

倫理的な側面からAIを活用した予測についての問題を指摘している記述も多く見られた。AIが内定辞退と予測した情報提供により、就活生に不利な影響が及ぶ可能性があるという意見である。大学生の人生がかかっている問題にAIが予測したデータを活用することに対する不信感を示す意見が多く寄せられた。

また、企業に対しては、AIが内定辞退を予測したデータによって、人材の採用を検討していると考ええると倫理観を疑いたくなるため、信用を失うことになるという企業の信頼性について言及するものも多く見られた。

4. 個人情報ゲーミング教材の開発

4.1 問題解決の縦糸・横糸モデル

ゲーミング教材開発に当たっては松田(2015)が情報科向けゲーミング教材開発のために作成してきた問題解決の縦糸・横糸モデルを採用する(図4)。このモデルには、情報教育の指導のために松田(2003)が提案した情動的な見方・考え方や、玉田・松田(2004)が提案した「3種の知識」による情報モラル判断の枠組みが(合理的判断過程で活用すべき見方・考え方として)組み込まれている。問題解決の手順(過程)を示し、情報科の学習指導要領で指導すべきとされている問題解決の手順や、ITEA(2007)の技術教育スタンダードで指導すべきとしている設計過程とはほぼ同様である。各過程では、総合的な学習の時間や情報活用の実践力に出てくる「情報の収集⇒処理⇒まとめ・発信」という横糸の活動を行う。

このモデルは、Bruer(1993)が人間の知的活動に必要な全要素として挙げた、汎用的方略、メタ認知技能、領域固有知識の全てについて、同じくBruerが指摘するインフォームドな指導を可能にするために開発された。横糸の情報収集と処理では、ICTの活用を考慮し、問題解決の質や効率を改善することを重視する。それ故、活用すべき見方・考え方は、問題のタイプに依存して変わる可能性があるが、情動的な見方・考え方は常に活用されるべきとしている。



図4. 問題解決の縦糸・横糸モデル

4.2 カバーストーリー

Schank et al. (1999)は、ゲーム教材を設計・開発するために、GBS (Goal Based Scenario)理論を提唱している。これは、現実的な文脈の中で、失敗から学ぶ経験を学習者に擬似的に与えるための理論である。GBSの構成要素を表5に示す。

GBS理論では、まず、教育目標の達成に結びつくカバーストーリーと、ミッション、役割を定義する。本教材における学習者は、一市民として、社会情報システムと個人情報保護法改正について情報収集し、その利点と問題点を理解した上で、必要な提案を行ったり、その提案を通すための合意形成を図る方法を習得したりすることが求められる。これらの活動は、図4の活動を行うことで一通り体験できるが、注意することは、学習者の役割が、システム開発者ではなく、一市民であるという点である。

よって、システムの基本的な設計について、大幅な変更を伴う代替案を発想することは求めない。しかし、社会情報システムは将来、AIが活用される等さまざまな形で拡張されたり、利用拡大が図られたりする可能性がある。そのような変化を見通して、経済の活性化など社会発展に寄与するかどうかという視点を持つとともに、安全性に対する疑問を提示し、確認、議論することや、危険な利用が広がらないような法的な歯止めなどを提案することが市民には求められる。

本教材では、学習者が近所で行われる個人情報保護

法改正に関する討論会に友人と一緒に参加する、というカバーストーリーと役割を用意する。討論会のためにインターネット上の個人情報の流出問題、フィルターバブルや就職活動における就活生の情報の扱われ方の経緯などの問題点を検討し、今後、自分たちの個人情報はどう扱われるべきかという改善案を考えることをミッションとする。

4.3 教材の流れとフィードバック

以上の基本的な方針の下で、目標設定過程の2つのタスク、問題理解と作業計画立案を以下のように用意する。まず、学習者には、問題解決の枠組みやAIに関する基本的な知識に関する記憶を活性化するために、簡単な確認問題を出題する。その上で、個人情報保護法改正の説明資料を参照させ、改正の目的やこれまでに起こっている大手就職サイト運営会社の問題やフィルターバブルなど個人情報に関する内容などを理解させる。

その際、なぜ個人情報保護法が2度改正されたのか、それぞれの改正にどのような目的があったのか、現状どのような問題を解消したり、新たな便益を提供するのか、即ち、何がより良くなるのかについて、発問を通じて学習者に考えさせる。また、個人情報保護法を改正する上で、インターネット上の情報の紐づけや、管理機能、AIを活用した場合について起こる事象も考えさせる。特に、人が情報を管理する場合、システム上で情報を扱う場合、AIが関与することによる利便性と人間の制御を越える場合が発生する問題などについて、プラス面・マイナス面を考えさせる。単に利便性に着目させるだけでなく、情報の流出等のリスクなどにも着目させる。

代替案発想過程では、個人情報保護法の改正について検討する。代替案を発想する前に、学習者がインターネットやAIなど情報技術について調べるかどうかを選択できる。合理的判断過程は、本教材で最も重要な過程である。個人情報保護について検討する場合、学習者は自分自身の個人情報を保護することばかりに着目してしまうため、企業の立場や情報通信技術の進展、新産業の創出など社会発展についての視点が欠落してしまうことが考えられる。そこで、通堂・松田(2010)が消費者教育のために開発した三方向相互モデルという以下の視点を取り入れる。

- ・自分の行動が直接的な相手に影響を与えるだけでなく、間接的に第三者にも影響を与える
 - ・同様に、直接的な相手から影響を受けるだけでなく、間接的に第三者からも影響を受ける
- この代替案発想過程と合理的判断過程を行き来する

表5 GBS 構成要素と教材設計

GBS要素		教材設計
シナリオ文脈	役割	討論会に参加する学生
	カバーストーリー	近所で行われる個人情報保護法改正に関する意見を聴取するための討論会に友人と一緒に参加する。
	使命	「AIを活用した情報システム」と、「個人情報保護法改正」の良さとトラブルを検討し、改善案を考える
シナリオ操作		問題解決の縦糸・横糸モデル
シナリオ構成	フィードバック	<ul style="list-style-type: none"> ・発問は選択問題で出題する ・知識や情動的な見方、考え方に関する発問では、フィードバックを逐次返し、次に進む ・問題解決活動に関するフィードバックは、振り返り過程で学習者の活動に合わせてフィードバックを返す。
	情報源	友人：さまざまな場面で既習事項についてアドバイスを情報提供する。 企業：企業活動には個人情報が非常に役立つという情報を提供する。 Web等：個人情報保護法やAIに関する情報を検索する

中で、本稿で検討した「フィルターバブル」や「大手就職サイト運営会社の問題」に対する学生の意見を、思考を深めるためのフィードバックとして活用する予定である。

代替案発想過程と合理的判断過程を何度か行き来した後、最適解導出過程では、以上で発想してきた代替案から、個人情報保護法の改正案と、AI活用に関する考えを選択する。合意形成過程は、学習者が最適解導出過程で考えた個人情報保護法の改正案について、仮想的に異なる意見を持つ他の市民と議論させる。振り返り過程では、問題解決活動の振り返りと学習内容の転移のために、違う事例で、個人情報保護とAIを活用した情報システムに関する判断をさせ、定着をはかる。

5. まとめと今後の課題

本研究では、AIによる社会情報システムとどう向き合うか、インターネット上の個人情報を自身がどのように意識して判断するべきか、自分の個人情報をコントロールすることへの意思決定について、主権者である市民としてどう考えるべきかを思考させるためのゲーミング教材を開発することを目的としている。

そのために、本稿では、ゲーミング教材での説得力あるフィードバックを検討するために、インターネット上で起こっているフィルターバブルや大手就職サイト運営会社の問題など、個人情報の取り扱いに関する問題に対して、大学生がどのように考えているかを検討した。

Society5.0の実現に向け、自分が問題に直面した際に、高度情報技術を活用して目的や解決策を適切に発想し判断できる人材を育成するためには、人が情報を管理する場合、システム上で情報を扱う場合、AIが関与することによる利便性と人間の制御を越える場合が発生する問題などについて、プラス面・マイナス面をトレードオフして考えさせることの重要性が示唆された。

個人情報ゲーミング教材では、適切な知識を理解させた上で、ビッグデータ・IoT・AIなど最新の技術を活用する場合のプラス面・マイナス面をトレードオフさせながら、市民としてそれらとどう付き合うか、意思決定していくかということを深く思考・検討させる設計にする必要がある。今後は、この結果を基に具体的なゲーミング教材を開発する予定である。

謝 辞

本研究の一部は、日本学術振興会・科学研究費補助

金(基盤研究(C) No.20K03072 代表:玉田和恵) 科学技術融合振興財団(FOST)助成金(課題名:データ分析を伴う問題解決の力を育成する情報教育カリキュラムとゲーミング教材の開発 代表:玉田和恵)の支援を受けた。関係各方面の方々に感謝いたします。

参考文献

- Bruer, J.T. (1993) *Schools for Thought: A Science of Learning in the Classroom*. The MIT Press.
- 平林翔太, 松田稔樹(2012)「情報モラルに配慮して情報技術を効果的に活用する力を育成する情報科教材の開発支援」, 『日本教育工学会研究会報告集』, JSET12-1, 7-14
- 神嵐 敏弘(2014)「パーソナルデータの利活用における技術および各国法制度の動向:5。データマイニングと社会的公正性・中立性」, 『情報処理 55(12)』, 1368-1372
- 松田稔樹(2003), 「普通教科「情報」で指導すべき「情報的な見方・考え方」」, 『東京都高等学校情報教育研究会』, 44-47
- 松田稔樹(2013), 「情報科用ゲーム型e-learning教材設計フレームワークの改善」, 『日本教育工学会研究報告集』, JSET13-4, 57-64
- 松田稔樹・小川諒大(2015), 「情報科で育成すべき資質・能力のモデル化と授業・教材設計の視点」, 『日本情報科教育学会第8回全国大会報告集』, 27-28
- 小川諒大・松田稔樹(2015) 「問題解決のモデルに基づく「望ましい情報社会の構築」学習用「マイナンバー・ゲーム」の設計」, 『日本情報科教育学会第8回全国大会報告集』, 55-56
- パリサー, E. (2016) 井口耕二(訳)『フィルターバブル—インターネットが隠していること』ハヤカワ文庫NF.(Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the internet is hiding from you*. Penguin Press.)
- Schank, R.C., Berman, T.R. and Macpherson, K.A. (1999) *Learning by Doing*. In Reigeluth, C. M. (Ed.) *Instructional- Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory (Volume II)*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 161-181.
- 玉田和恵・松田稔樹(2004), 「『3種の知識』による情報モラル指導法の開発」, 『日本教育工学雑誌』, 28, 79-88
- 玉田和恵・松田稔樹・中山洋(2005), 「3種の知識による情報モラル判断学習システムの開発」, 『教育システム情報学会誌』, 22-4, 243-253
- 玉田和恵, 小川諒大, 松田稔樹(2016)ゲーミング教材に

- よる問題解決力の育成と評価, *Informatio*, 江戸川大学
情報教育研究所, Vol. 13, pp. 127-133
- 玉田和恵, 松田稔樹(2017) 社会での合意形成を目指した
情報モラル問題解決力育成, 日本教育工学会研究会
報告集, 日本教育工学会, JSET17, 3, pp.9-14
- 玉田和恵, 松田稔樹(2017) 児童・生徒の情報モラルを育
てるための教員研修手法, 日本教育工学会研究会報告
集, 日本教育工学会, JSET17, 2, pp. 205-212
- 玉田和恵, 松田稔樹(2019) 価値の創出を目指したICT問
題解決力を育成するための教材開発, 日本教育工学会
研究会報告集, 日本教育工学会, JSET19, 1, pp. 355-
362
- 通堂智子, 松田稔樹, 遠藤信一(2009), 「三方向相互作用
モデルに基づく自立した消費者育成のためのゲーミン
グ教材の開発」, 日本教育工学会研究会報告集, Vol.
JET09-1., 285-292