

調査レポート

教育分野における AI の利活用と検討事項

社会インフラチーム コンサルタント
片桐沙弥

2023 年は ChatGPT の登場によって、AI（人工知能）が身近な存在になった年といえるだろう。一方、AI の利活用時のリスクが注目された年でもあった。教育分野でも、AI の利活用における期待とリスクについて国内外で議論が行われ、ガイドライン等の整備が行われてきている。本稿では、教育分野における AI 利活用への取り組みと、社会実装上での AI の技術的な観点ももたらす検討事項について紹介する。

1 はじめに

OpenAI 社の対話型文章生成 AI である ChatGPT の登場によって、2023 年は誰でも AI を使って気軽に文章を書くことができた年となった。一方、2023 年 3 月に、小中高校生の読書感想文コンクールを主催する全国学校図書館協議会が、AI が生成した文章をそのまま引用するといった AI を悪用した感想文の応募を懸念して、応募要項の規定に「盗作や不適切な引用等があった場合、審査対象外になることがあります」という文言を追記することを決めた¹⁾ことも記憶に新しい。

生成 AI の登場により、教育分野における 2023 年は、生成 AI の教育への利活用とリスクに関する議論もたらされた年であり、様々な教育機関から見解を示した文書が公開された年となった。国連教育科学文化機構（UNESCO）は、2023 年 3 月に高等教育における生成 AI の活用方法の紹介と利用にあたっての課題を記載した「高等教育における ChatGPT と人工知能のクイックスタートガイド」²⁾を、9 月には政策立案者と教育機関に向けた生成 AI の国際的なガイダンス「教育・研究における生成 AI のガイダンス」³⁾を公開した。国内でも 2023 年 4 月には、東京大学が ChatGPT のできることや使用時の留意点、生成 AI の普及による社会への影響、同学の学生や教職員が生成 AI に対してどのように向き合うべきかという見解である「生成系 AI(ChatGPT, BingAI, Bard, Midjourney, Stable

Diffusion 等)について」⁴⁾を公開した。また 7 月には、文部科学省から学校関係者が現時点での活用の適否を判断する際の参考資料となるガイドライン⁵⁾「初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン」⁶⁾が公開され、教育現場において対話型文章生成 AI の活用が有効な場面を検討しつつ、限定的な利用から始めることが適切である⁷⁾との考えを示した。

生成 AI に限定しないのであれば、教育分野で AI を活用する取り組みに対する期待とリスクは以前から議論されている。本稿では、教育分野における AI の利活用への期待と、教育分野に実装する上での検討事項について紹介する。

2 AI への期待と各国での取り組み

2019 年に UNESCO が開催した「AI と教育に関する国際会議」の文書において、AI は持続可能な開発目標の目標 4（SDG4：すべての人々への包摂的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する）の達成の歩みを加速させる新しいツールである⁸⁾と記載されている。例えば教育における言葉の壁を乗り越えやすくすることや、教師が不足している地域でも個別最適化された教育の提供を可能にすること等、AI は教育上の課題を解決できるとされる⁹⁾ことから、その利活用に近年期待が寄せられている。

こうした背景もあり、各国では教育に AI を活用

表 1 近年の教育における各国の AI 利活用状況

国	AI 利活用状況
米国	2023 年に 2 つの国立 AI 研究所 (INVITE, AI4ExceptionalEd) を新設 ¹⁰⁾ 。効果的な学習の土台となる非認知能力の支援や発話・言語処理に課題をもつ子どもへの支援をする AI の開発を実施 ^{11,12)} 。
中国	2022 年より教育と学習を支援する AI バーチャルアシスタントと、学習行動を AI で分析する機能を備えたオンライン教育プラットフォーム「国家スマート教育プラットフォーム」を運用 ¹³⁻¹⁵⁾ 。
韓国	2025 年から学習力と学習ペースに応じた教育を提供する「AI 組み込み型教科書」を導入予定 ¹⁶⁻¹⁸⁾ 。
日本	2019 年より AI を含めた先端技術を教育に利活用した実証事業を実施 ¹⁹⁾ 。2023 年には生成 AI を教育に利活用する実証事業を開始 ^{26,27)} 。

する取り組みが進められている（表 1）。以下の節にてそれらの取り組みを紹介する。

2.1 各国の取り組み

2.1.1 米国での取り組み

米国では、教育省の方針と運営上の優先事項を記した「2022-2026 年度米国教育省戦略計画」⁸⁾内の 2022 年度から 2023 年度の優先目標（Agency Priority Goals (APGs)）において、COVID-19 がもたらした教育機会や教育支援の不足に係る格差への対応を挙げている。その効果的な対応策の検討として、その格差を埋めるための知見を生み出すことを狙いとした研究開発に投資するとしており、その一つに AI の活用を挙げている⁹⁾。

また、米国国立科学財団は教育省直下の組織である教育科学研究所とともに、2023 年に 2 つの国立 AI 研究所（AI Institute for Inclusive Intelligent Technologies for Education (INVITE), AI Institute for Exceptional Education (AI4ExceptionalEd)）を新設⁹⁾した。INVITE では、粘り強さや協働性、逆境でも良い結果を出す能力（アカデミックレジリエンス）等、効果的な学習の土台となる非認知能力を支援する AI ツールならびに手法の開発¹⁰⁾を、AI4ExceptionalEd では発話や言語処理に課題をもつ子どもたちを支援するための AI の開発に取り組む¹¹⁾としている。

2.1.2 中国での取り組み

中国では、中国教育部が主導する取り組みとして、2022 年 3 月から、初等中等教育や職業教育、高等教育等を対象とした国家規模のオンライン教育プラットフォーム「国家スマート教育プラットフォーム」（国家智慧教育平台）の運用が開始されている^{12,13)}。スマート教育プラットフォームの「基本機能要件ガ

イドライン」においては、AI バーチャルアシスタントを用いて、教師の教育と学生の学習の支援を行うとされている。また、ビデオカメラによって収集した学生の学習行動（着座姿勢や視線、表情の識別等）を AI 技術によって分析し、分析結果を即時データセンターにアップロードするとしている¹⁴⁾。

2.1.3 韓国での取り組み

韓国では、2022 年 7 月に公開された尹錫悦政権の政権運営方針「120 の国政課題」にて、AI に基づく学力診断システムによって個別最適化された診断・学習をサポートし、児童・生徒にあった基礎学力を支援する^{15,16)}と掲げられている。実際に学習力や学習ペースに応じた教育を提供する「AI 組み込み型教科書」が 2025 年から数学、英語、情報、韓国語（特別支援教育）の科目にて、また 2028 年までに韓国語、社会科、歴史、理科、技術、家庭科等の科目で導入される予定である¹⁷⁾。

2.1.4 日本での取り組み

2019 年に公開された「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策（最終まとめ）」¹⁸⁾においては、学校で ICT 環境を基盤とした先端技術や教育ビッグデータを活用することは、これまで得られなかった学びの効果が生まれる等、学びを変革していく大きな可能性がある¹⁸⁾と記載されている。AI の活用に関しても、AI を活用した個々の子供の習熟度や状況に応じた問題を提供するドリル教材等の先端技術を活用した教材を活用することで、繰り返しが必要な知識・技能の習得等に関して効果的な学びを行うことが可能になる¹⁸⁾と期待を寄せている。また、2023 年 3 月に公開された「次期教育振興基本計画（答申）」¹⁹⁾においても、学校が抱える教育課題解決に向けて AI 等の先端技術の利活用を促進する¹⁹⁾

としている。

取り組みに関して、例えば文部科学省では、先端技術を活用することによる効果や、留意点の深掘りを行う¹⁸⁾「新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業」等の実証事業の中で教育に AI を利活用する取り組みが行われている。また、経済産業省では児童 1 人一人に配布されている PC・タブレット端末と教育向けに応用された様々な技術（Edtech）を活用した新しい学び方を実証する『『未来の教室』実証事業』²⁰⁾や、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による「人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業」のうちの、学習者が学ぶべき事項を理由とともに推薦する AI の開発研究を行う「学習者の自己説明と AI の説明生成の共進化による教育学習支援環境 EXAIT の研究開発」²¹⁾において教育に AI を利活用する取り組みが行われている。

2.2 生成 AI の活用

1 章の「はじめに」で取り上げた ChatGPT 等の生成 AI に関しても、教育分野での活用が始まっている。OpenAI 社は、教育への ChatGPT の活用方法として、ディベート相手の代役や、授業計画・教材・試験の作成支援、語学学習、批判的思考の指導等に活用できる²²⁾と紹介している。また、オンラインで学習サービスを提供している非営利団体 Khan Academy では、Khanmigo といった対話型 AI 家庭教師サービスの提供を開始している^{23,24)}。国内においても、文部科学省の「リーディング DX スクール事業」や経済産業省の『『未来の教室』実証事業』に

て、生成 AI を活用するパイロット的な取り組みや教育サービスの検証が 2023 年より開始される^{25,26)}。

3 AI 利活用におけるリスクと検討策

教育分野での AI の利活用が期待されている一方、社会に実装する上では技術面、教育面、倫理面がもたらす様々なリスクや懸念が存在する。これらに対する議論も以前から行われている。2019 年には、UNESCO から SDG4 達成に向けて AI を最大限に活用する方法に関するガイダンスと推奨事項を記載した²⁷⁾「AI と教育における北京コンセンサス」²⁸⁾が、2021 年には「AI と教育：政策作成者に向けたガイダンス」²⁹⁾が公開された。また EU や米国においても教育における AI の利活用に関するガイダンスやガイドライン^{30,31)}が公開されている。

生成 AI に関しても、2023 年 3 月にイギリス教育省による声明「教育における生成 AI」³²⁾が公開され、9 月には UNESCO から「教育・研究における生成 AI のガイダンス」³³⁾が公開された。教育分野にも大きな影響を与えた ChatGPT を公開した OpenAI 社からも、教育者からのよくある質問として FAQ を公開しており³³⁾、懸念に対して見解を述べている。

本稿では、各種ガイダンス・ガイドラインにて取り上げられている検討事項の中から、技術面に關わる内容（表 2）について紹介する。

3.1 データ取得における権利の侵害

近年ガイダンス・ガイドラインで議論されている

表 2 教育分野における AI 利活用時に想定されるリスク・懸念例

リスク	概要
データ取得における権利の侵害	● 配慮を要する未成年の児童・生徒からの同意の取得²⁹⁾。 ● 倫理的に取得して良いデータ範囲の統一的な見解が定まっていないことによるプライバシーの侵害や運用停止等の問題発生懸念³⁹⁾。
データバイアスと不正確性	● 偏見が含まれたデータにて学習された AI の使用による人権侵害の可能性²⁹⁾。 ● 誤った内容が真実であるかのように生成される現象（ハルシネーション）による初学者の学習を阻害する可能性³⁾。
技術・資源格差（デジタル格差）	● AI 開発に必要な技術や資源の所有に格差があることによって各国や教育機関で独自に AI の制御が困難になる可能性³⁾。
生成物の検知の限界	● 対話型生成 AI の利用による記述式課題の適切な評価が損なわれる可能性⁴⁷⁾。
AI 導入による効果の程度への疑問	● AI 導入による効果の程度に関する根拠の不足²⁹⁾。

AI のモデルの構築やその利用にはデータが必要なものが含まれる。教育分野におけるデータには、例えば科目の内容や問題集の問題だけではなく、テスト結果や成績評定情報、児童生徒の日々の様子等を記録した情報、保健室利用記録、教育のデジタル化に伴ったデジタル教材の学習履歴等³⁴⁾、個人から取得できるデータが様々存在する。教育分野では、データ取得の同意を得る対象に未成年の児童や生徒が含まれる。そのため、仮に説明を行ったとしても子どもたちがその内容を理解した上で同意できているのか等といった課題があり、特有の配慮が必要とされる²⁹⁾。国内においては、2023年に公立学校向けに公開された文部科学省の「教育データの利活用に係る留意事項」³⁵⁾に、教育データの利用目的変更時の同意について、未成年者等である本人が判断できる能力を有していない等の場合は、親権者または法定代理人等から同意を得る必要がある³⁵⁾としている。

また、近年センシング技術と AI を用いて、画像や音声から表情や行動を分析する事例³⁶⁻³⁸⁾が報告されている。生徒から取得した脳波データをもとに AI アルゴリズムが集中力の度合いを評価し、その結果を教員がリアルタイムで把握できるようにするという技術の実装が可能になりつつある一方、プライバシーの懸念を受けて試験運用を中止した海外の事例³⁹⁾や、脈拍から測定した集中度をリアルタイムにモニタリングするシステムの試験運用に対して、管理強化に対する懸念の声がインターネット上で数多く寄せられた事例^{35,40)}も報告されており、どこまでデータとして情報を取得してよいかについては統一的な見解が定まっていない。

加えて、提供されたデータが商業的利益のために悪用される可能性²⁹⁾や、対話型生成 AI で利用されている GPT モデルでは、一度提供したデータを AI の学習から除くことが困難である³⁾といったデータの所有権への疑問についても指摘がされている。

3.2 データバイアスと不正確性

3.1 節の「データ取得における権利の侵害」で示したように、一部の AI の判定結果は、学習に利用されたデータの傾向を反映する。そのため、学習に使われたデータに偏見が含まれる場合は、判定結果にもその偏見が反映され、またその意図がない場合であっても、データの分布の偏りが差別をもたらす可能性がある⁴¹⁾。偏りをもつ AI が用いることで、

性別や年齢、人種、社会経済的背景、所得不平等などの観点から、学生の人権に悪影響を及ぼす可能性がある²⁹⁾との指摘がされている。AI の判別結果への信頼性が不足していることによって、進路が決まるような重要な場面等では納得感を得ることが難しい場合があり、海外においては問題になった事例^{35,42)}も存在する。

これに対して、EU では、2023年に採択された AI 規則にて、教育において利用される AI システムは、人生における教育や職業の進路を決定し、その結果として安定した生活を得る能力に影響を与える可能性があり、AI システムが不適切に設計されて利用された場合には、教育を受ける権利ないし差別されない権利を侵害し、差別の歴史的パターンを永続させる可能性があるとして、禁止の次に規制が厳しい「ハイレスク」としている^{43,44)}。加えて、感情等の生理学的特徴を検出するための AI は信頼性に問題があり、教育機関等に導入した際に重大なリスクがあるため禁止すべきである⁴³⁾と規制をかけている。その上で、教育者の利用する AI が正常に作動するのか、公平性、安全性、信頼性を有しているか等を教育者が確認できる³⁰⁾ようにガイドラインを公開することで、信頼できる AI の導入に取り組んでいる。

また生成 AI では、回答に誤った内容が真実であるかのように生成される現象（ハルシネーション）⁴⁴⁾が生じることが知られており、初学者は不正確な出力結果を受け入れてしまう可能性があるとの懸念が指摘されている³⁾。年齢制限をはじめ、教育分野にて利用する際の適切な活用方法が検討されている。

3.3 技術・資源格差（デジタル格差）

AI の利活用においては、すべての人々に教育をもたらすとして期待されている一方、AI を構築するためのデータや計算資源、専門性には国際間で格差が存在し、またそれらを利用するための IT 基盤にも国際間、地域間、個人間にて格差が存在する。特に、生成 AI のような超大規模なデータとモデルによって精度の向上がもたらされている AI に関しては、学習にかかる計算費用が億円を超えると見積もられており^{41,45,46)}、教育分野に限らず国内では海外の大手企業が開発したモデルを利用している状況である⁴¹⁾。

教育上での懸念としては、利用での金銭的な負担に加え、国や多くの企業では独自の生成 AI の構築

ないし制御が困難になることが指摘³⁾されている。日本の「初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン」でも、「ChatGPT, Bing Chat, Bard 等は、約款内容を踏まえて利用を判断すべき『約款による外部サービス』に分類される。これらのサービスは特約を個別に締結することが困難であり、必要なセキュリティ要件を満たしているとは必ずしも言えない現状がある」⁹⁾と上記サービスを提供している企業とのセキュリティの交渉が困難であることが記載されている。

また、3.2 節にてデータの偏りによって出力結果にバイアスが生じることについて紹介したが、特に GPT モデル等に学習させるデータや出力結果の是非はその国の価値観や文化を反映する⁴⁾ため、場合によっては、既存モデルに組み込まれた価値観が定着する懸念や、精度等が適さない可能性³⁾も指摘されている。

3.4 生成物の検知の限界

2023 年には、対話型生成 AI が宿題に利用されることによって記述式の課題への適切な評価が損なわれるとして議論になった⁴⁷⁾。ChatGPT のサービスを提供している OpenAI 社では、人間が書いた文章か、生成 AI が作成した文章かを識別する検出器を提供していたが、現在は精度が低いとして利用を停止している⁴⁸⁾。このように、生成 AI が作成した文章かどうかを識別することは技術的には難しいとされており、海外では盗用・剽窃チェックツールの誤検出によって学生が不当な評価を受けたとする例が報告されている^{49,50)}。

一方で、イギリスの職業資格を提供する団体らによって構成された組織（Joint Council for Qualifications）は、2023 年 3 月に資格の提供に携わる評価者や教員にむけて、AI の悪用を想定した評価ガイドランス⁵¹⁾「評価における AI の使用:資格の完全性の保護」⁵²⁾を公開した。ガイドランスでは AI の悪用の説明や不正行為の防止、AI が悪用されたレポートの検出等が記載されている⁵²⁾。

国内においては、文部科学省が公開している「初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン」において、長期休み中の文章作成に関わる課題の課し方に対する留意事項を掲載している⁶⁾。また現状を踏まえた評価方法としては、対面での試験や、画面をロックした状況でのオンライン試験等の物理的に使用を禁じる方法、生成 AI

が使われることを前提として、自身の体験を具体的に交えて説明させる等、生成 AI では自動生成することが難しい課題を出す等の案が提案されている⁵³⁾。

3.5 AI 導入による効果の程度への疑問

UNESCO が公開した「AI と教育：政策作成者に向けたガイダンス」では、教育分野にて AI を使用した際にどの程度効果があるかについては、現状は十分な情報がなく、不明であると指摘されている²⁹⁾。この点に関しては、今後実施される大規模な実証によって明らかにされる可能性がある。米国の教育省では、統計的に有意な有効性のある根拠を基にした“Evidence-based”な介入という考え方に力を入れている。米国の教育技術局が 2023 年 3 月に公開した、教育・学習・研究・評価に関する AI の機会とリスクについてまとめた⁵⁴⁾「人工知能(AI)と教育・学習の未来: 洞察と推奨事項」³¹⁾においても、教育テクノロジーの導入に関する意思決定は、“Evidence-based”にて行い、導入する AI も根拠の強度に応じた 4 段階の基準を満たすようになること³¹⁾を指摘している。

4 おわりに

本稿では、教育における AI の利活用と利活用における検討事項について紹介した。利用者に未成年が含まれる教育分野は、進路決定や監視社会への習慣化等、人生に与える影響が大きいことから、慎重にならざるを得ない分野であることは否めない。しかし、今回紹介した検討事項を過剰にネガティブに捉えて AI を含めた先端技術を一切導入しないとするのではなく、EU の AI 規制や米国の“Evidence-based”の考え方のように、利活用の場面を定めたり、どの程度有効性を示しているか評価したりするといったグラデーションをもった検討をすることで教育現場での利活用が進むのではないだろうか。

当社では、AI をはじめとした先端技術利活用に係る技術調査業務の実績が豊富である。業務経験により培った知見等を活かして、教育分野へ貢献していきたい。

謝辞：本論の作成に当たっては、当社の戦略コンサルティング部の月井氏に中国での取り組みについて

調査協力頂いた。記して御礼申し上げます。

引用文献

- 1) NHK, 読書感想文コンクール AI 悪用への懸念から応募要項を改定へ | NHK | IT・ネット, https://www3.nhk.or.jp/news/html/20230329/k10014_023701000.html, (参照 2023-10-27)
- 2) UNESCO International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean, ChatGPT and artificial intelligence in higher education: quick start guide, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146.locale=en>, (参照 2023-10-16)
- 3) UNESCO: Guidance for generative AI in education and research, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>, (参照 2023-10-19)
- 4) 太田邦史, 生成系 AI(ChatGPT, BingAI, Bard, Midjourney, Stable Diffusion 等)について | utelecon, <https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/docs/20230403-generative-ai>, (参照 2023-10-19)
- 5) 文部科学省 初等中等教育局, 「初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン」の作成について(通知), https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyo02-000030823_004.pdf, (参照 2023-10-19)
- 6) 文部科学省 初等中等教育局, 初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン, https://www.mext.go.jp/content/20230710-mxt_shuukyo02-000030823_003.pdf, (参照 2023-11-13)
- 7) UNESCO, International conference on Artificial intelligence and Education, Planning education in the AI Era: Lead the leap: final report, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>, (参照 2024-1-29)
- 8) U.S. Department of Education, U.S. Department of Education Strategic Plan Fiscal Years 2022–2026: Washington, D.C., 20202., <https://www2.ed.gov/about/reports/strat/plan2022-26/strategic-plan.pdf>, (参照 2023-10-20)
- 9) National Science Foundation, NSF announces 7 new National Artificial Intelligence Research Institutes, <https://new.nsf.gov/news/nsf-announces-7-new-national-artificial>, (参照 2023-10-20)
- 10) National Science Foundation, NSF Award Search: Award # 2229612 - AI Institute for Inclusive Intelligent Technologies for Education (INVITE), https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=2229612&HistoricalAwards=false, (参照 2023-10-20)
- 11) National Science Foundation, NSF Award Search: Award # 2229873 - AI Institute for Transforming Education for Children with Speech and Language Processing Challenges, https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=2229873&HistoricalAwards=false, (参照 2023-10-20)
- 12) 中华人民共和国教育部, 国家智慧教育平台正式上线 - 中华人民共和国教育部政府门户网站, http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/202203/t20230329_611601.html, (参照 2023-10-20)
- 13) 文部科学省編: 諸外国の教育動向 2022 年度版 (明石書店, 2023) 223.
- 14) 中华人民共和国教育部, 智慧教育平台 基本功能要求, <https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2023-02/15/5741574/files/f2085731f74448b08ef21db9570f3028.pdf>, (参照 2023-10-20)
- 15) 대한민국정부, 윤석열정부 120 대 국정과제, <https://www.opm.go.kr/res/opm/etc/kukjungfile2022.pdf>, (参照 2023-10-20)
- 16) 文部科学省編: 諸外国の教育動向 2022 年度版 (明石書店, 2023) 262.
- 17) Ministry of Education in South Korea, Press Release MOE to unlock personalized education for all with AI-embedded Textbooks, <https://www.moe.go.kr/boardCnts/fileDown.do?m=0201&s=english&fileSeq=00fb4495188661a140d9b94ba753a404>, (参照 2023-10-20)
- 18) 文部科学省, 新時代の学びを支える先端技術活用推進方策(最終まとめ), https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/icsFiles/afieldfile/2019/06/24/1418387_02.pdf, (参照 2023-10-19)
- 19) 中央教育審議会, 次期教育振興基本計画について(答申) https://www.mext.go.jp/content/20230308-mxt_soseisk02-000028073_1.pdf, (参照 2023-10-23)
- 20) 経済産業省, 未来の教室 ~learning innovation~, <https://www.learning-innovation.go.jp/>, (参照 2023-

- 10-23)
- 21) 緒方研究室, 【NEDO】学習者の自己説明と AI の説明生成の共進化による教育学習支援環境 EXAIT の研究開発 (2020 年 7 月 ~ 2022 年 2 月) – 緒方研究室, <https://www.let.media.kyoto-u.ac.jp/project/exait/>, (参照 2023-10-23)
- 22) OpenAI, Teaching with AI, <https://openai.com/blog/teaching-with-ai>, (参照 2023-10-23)
- 23) OpenAI, OpenAI customer story: Khan Academy, <https://openai.com/customer-stories/khan-academy>, (参照 2023-10-23)
- 24) Khan Academy, Khanmigo Education AI Guide | Khan Academy, <https://www.khanacademy.org/khan-labs#khanmigo>, (参照 2023-10-23)
- 25) 文部科学省, 生成 AI の利用について: 文部科学省, https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_02412.html, (参照 2023-10-23)
- 26) 経済産業省, 令和 5 年度「未来の教室」実証事業公募要領 (生成 AI を用いた教育サービスの検証) | 未来の教室 ~ learning innovation ~, https://www.learning-innovation.go.jp/news/r5_public_offering_ai/, (参照 2023-10-23)
- 27) UNESCO, First ever consensus on Artificial Intelligence and Education published by UNESCO | UNESCO, <https://www.unesco.org/en/articles/first-ever-consensus-artificial-intelligence-and-education-published-unesco>, (参照 2023-10-30)
- 28) UNESCO, Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>, (参照 2023-10-19)
- 29) UNESCO, AI and education: guidance for policy-makers, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>, (参照 2023-10-30)
- 30) Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture (European Commission), Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators (Office of the European Union, 2022), <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en>, (参照 2023-10-23)
- 31) U.S. Department of Education's Office of Educational Technology (OET), Artificial Intelligence (AI) and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations, <https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf>, (参照 2023-10-23)
- 32) Department for Education, Generative artificial intelligence in education, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1146540/Generative_artificial_intelligence_in_education_.pdf, (参照 2023-10-23)
- 33) OpenAI, >Educator FAQ | OpenAI Help Center, <https://help.openai.com/en/collections/5929286-educator-faq>, (参照 2023-10-23)
- 34) 文部科学省, 教育の質の向上に向けた効果的なデータ連携・活用のポイントと学校改善事例集, https://www.mext.go.jp/content/1387543_02.pdf, (参照 2023-10-23)
- 35) 文部科学省, 教育データの利活用に係る留意事項 (第 1 版), https://www.mext.go.jp/content/20230908-mxt_syoto01-000028144_1.pdf, (参照 2023-10-24)
- 36) 若林魁人, 岸本充生, 教育データ EdTech の ELISI (倫理的・法的・社会的課題) を考えるための国内外ケース集, <https://doi.org/10.18910/92524>, (参照 2023-10-24)
- 37) 文部科学省, 学校における先端技術活用ガイドブック (第 1 版), https://www.mext.go.jp/content/20210623-mxt_syoto01-100013299_001.pdf, (参照 2023-10-23)
- 38) Milly Chan., This AI reads children's emotions as they learn, <https://edition.cnn.com/2021/02/16/tech/emotion-recognition-ai-education-spc-intl-hnk/index.html>, (参照 2023-10-24)
- 39) 経産協力開発機構: OECD 教育 DX 白書スマート教育テクノロジーが拓く学びの未来<OECD デジタル教育アウトルック 2021 年版> (明石書店, 2022) 29-30.
- 40) 小田智博, 「聞いてるふり」は通じない? 集中しない生徒をリアルタイムで把握 教員からは期待, 「管理強化」に懸念も,

- <https://news.yahoo.co.jp/articles/8ad2010ecaa0c279e014640d39b6c33bda3e8adf>, (参照 2023-10-24)
- 41) 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター, 人工知能研究の新潮流 2 ～基盤モデル・生成 AI のインパクト～, <https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2023/RR/CRDS-FY2023-RR-02.pdf>, (参照 2023-10-24)
- 42) 経産協力開発機構: OECD 教育 DX 白書スマート教育テクノロジーが拓く学びの未来< OECD デジタル教育アウトルック 2021 年版> (明石書店, 2022) 47-48.
- 43) European Parliament, Texts adopted - Artificial Intelligence Act - Wednesday, 14 June 2023, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0236_EN.html, (参照 2023-10-24)
- 44) 「人工知能に関する調和の取れたルールを定める規則の提案」(欧州委員会 (2021 年 4 月 21 日)) 本文・附属書 (仮訳), https://www.soumu.go.jp/main_content/000826706.pdf, (参照 2023-10-24)
- 45) Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Index Report 2023, https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf, (参照 2023-10-26)
- 46) Nozomi Okuma, <https://wired.jp/article/openai-ceo-sam-altman-the-age-of-giant-ai-models-is-already-over/>, (参照 2023-10-26)
- 47) AI 戦略会議, AI に関する暫定的な論点整理, https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_senryaku/2kai/ronten.pdf, (参照 2023-10-19)
- 48) Open AI, New AI classifier for indicating AI-written text, <https://openai.com/blog/new-ai-classifier-for-indicating-ai-written-text>, (参照 2023-10-27)
- 49) Miles Klee, “She Was Falsely Accused of Cheating With AI — And She Won’t Be the Last” Rolling Stone, <https://www.rollingstone.com/culture/culture-features/student-accused-ai-cheating-turnitin-1234747351/>, (参照 2023-10-27)
- 50) Miles Klee, “Professor Flunks All His Students After ChatGPT Falsely Claims It Wrote Their Papers” Rolling Stone, <https://www.rollingstone.com/culture/culture-features/texas-am-chatgpt-ai-professor-flunks-students-false-claims-1234736601/>, (参照 2023-10-27)
- 51) Joint Council for Qualifications, AI Use in Assessments: Protecting the Integrity of Qualifications - JCQ Joint Council for Qualifications, <https://www.jcq.org.uk/exams-office/malpractice/artificial-intelligence/>, (参照 2023-10-27)
- 52) Joint Council for Qualifications, AI use in assessments to support teachers and exam centres in protecting the integrity of qualifications, <https://www.jcq.org.uk/wp-content/uploads/2023/04/JCQ-AI-Use-in-Assessments-Protecting-the-Integrity-of-Qualifications.pdf>, (参照 2023-11-13)
- 53) 吉田 墨, 生成 AI の基礎と教育における活用可能性 (生成 AI の利用に関するオンライン研修会【第 1 回】), https://www.mext.go.jp/content/20231017-mxt_jogai01-000031663_01.pdf, (参照 2023-10-27)
- 54) U.S. Department of Education, U.S. Department of Education Shares Insights and Recommendations for Artificial Intelligence | U.S. Department of Education, <https://www.ed.gov/news/press-releases/us-department-education-shares-insights-and-recommendations-artificial-intelligence>, (参照 2023-10-27)