
ゲームメディア・メディアコンテンツ・ソーシャルメディアにおける AI 活用

人工知能研究会 メディア AI 分科会 活動報告書

2020 年 8 月 31 日

東京工科大学 メディア学部 メディア AI 分科会

研究代表者 藤澤 公也

1. 研究目的

人工知能は、DeepLearning の登場によってその実用性が広く世間に知られるようになった。人工知能の普及によって人の仕事が奪われるという不安も一部では強調されているが、本来、人工知能は究極的に何をを目指しているか。それはつまり、人間がより少ない労力でより大きな成果を達成することをサポートすることである。これは、単に受付を自動化するとか、商品を大量に生産できるようにするといったことではなく、人々の多様化するニーズにより少ない労力で応えられるようにするということであり、少子高齢化により労働力の減少とニーズの多様化という社会的特徴を持つ我が国の現状にとって非常に有用な技術ツールとなりうる。

先にも述べたように、人工知能を活用すると、少ない労力でアウトプットのバリエーションを拡大することができる。バリエーションの拡大とはすなわち、アウトプットを消費する一人一人に向けた「アウトプットのオーダーメイド化」である。これは、様々な商品・サービスと同様、本分科会において扱う様々なメディアコンテンツについても同様の効果が期待できる。メディアコンテンツでは、すでに画像認識、音声認識、言語処理などに人工知能を用いた研究もあるが、さらに分化した細かいサービスのレベルではまだ伸びしろがある。さらに、多様な情報を基に人の活動や対話等を総合的に模倣する人工知能技術の分野においても、対話ロボットやゲームにおけるゲーム AI などメディア学に関するものが多くある。

本プロジェクトにおいては、メディア学が扱う様々なコンテンツ分野を対象として人工知能技術の効果を検証し、その可能性と課題を明らかにし、人工知能技術のさらなる革新に寄与することを目的とする。

本プロジェクトでは、まず以下の 2 領域にて研究していく計画した。

- ・ ソーシャルメディアを用いた教育・授業支援での AI の活用
- ・ メディアコンテンツにおける統合型 AI の実現

この中に当初は 3 つのテーマを掲げて研究を開始した。2 年目以降、メンバーの変更などもあり、対象テーマを広げながら研究を行ってきた。当初掲げていた 3 つのテーマは以下のとおりである。

○ソーシャルメディアを用いた教育・授業支援での AI の活用 (1) 授業中の質問受け付け

現在の大学教育では受講者数 100 名を超えるマス教育も少なからず行われている。本研究ではリアルタイムに受け付けた質問を人工知能で仕分けて直ちにフィードバックする仕組みについて構築し実証していく。大規模授業において人工知能技術の活用が進めば、マス教育でありながら個別教育と同等の効果 (=教育のオーダーメイド化) を追求できる。

○ソーシャルメディアを用いた教育・授業支援での AI の活用（2）研究テーマの決定支援

学生が研究テーマを決定する際、教員や研究室の同輩先輩とディスカッションを行うことがよくある。このとき、既存資料の情報や教員等が有する知識・情報に基づいてディスカッションが行われるが、これに加えて、ディスカッション上で発言された内容を受けて AI が関連する情報をリアルタイムにピックアップし、その結果を整理して分かりやすく提示してくれるような仕組みを構築し実証していく。こうした研究を通じて、研究テーマ決定の場面のみならず、より広くクリエイティブシンキングを促すシステムを目指すものである。

○メディアコンテンツにおける統合型 AI

インタラクティブな処理が要求されるゲームコンテンツや VR コンテンツにおいては、キャラクターやゲームシステムが知的な振る舞いを行うための AI 技術が必要となる。AI は大別して、特定の問題を解決することに特化した「機能型 AI」と、人間や知的な思考能力を持つ存在を模擬する「統合型 AI」に分かれるが、ここでは統合型 AI を主眼に置く。ゲームや VR においてキャラクターの知能を模倣する「キャラクターAI」と、システム全体の調整に知的な判断を適用する「メタ AI」が研究対象となる。

2. 研究計画

（1）共同研究者

当初メンバーは以下の通りである。

メディア学部	大淵 康成	教授
CS 学部	澤谷 由里子	教授
メディア学部	竹島 由里子	准教授
メディア学部	千種 康民	准教授
メディア学部	寺澤 卓也	准教授
メディア学部	渡辺 大地	准教授
CS 学部	柴田 千尋	講師
メディア学部	寺岡 丈博	助教
メディア学部	加納 徹	助手

プロジェクト開始後、退職により澤谷教授、寺岡助教、加納助教が外れた。また、メディア学部から近藤邦雄教授、三上浩司教授、羽田久一教授、鶴田直也助教がメンバーに加わった。

（2）年度計画

1. 初年度

まずは、検証

する人工知能技術システムの抽出と検証に必要なデータの収集を実施し、技術システム

検証を行なう。本プロジェクトにおいて手始めに対象とするメディアコンテンツ分野は教育、ゲームである。

教育分野においては、既存研究によるデータの蓄積があり、これを活用する。検証していく中で新たに必要となるデータの収集やこれらのデータの分析・修正・分類なども行っていく。

2. 2年目

初年度の結果を踏まえ、検証方法自体の検証を行ない、その結果に基づいて再度人工知能技術システムの見直しとデータ収集、技術システムの検証を引き続き行なう。

3. 3年目

引き続き検証を進め、最終的にメディアコンテンツ分野における活用という面から、人工知能技術システムの可能性と課題を明らかにし、システム革新に向けた提言を行なう。

3. 研究成果

プロジェクト期間中にメンバーの追加があったこともあり、研究対象も広がった。また、これに伴い、プロジェクトタイトルを「ゲームメディア・メディアコンテンツ・ソーシャルメディアにおける AI 活用」に変更し、様々な成果を上げることができた。

本プロジェクトでは、RA を積極的に採用し、研究を進めてきた。ここでは、タイトルにある3つのテーマとそれらに収まりきれないものの4つに分けて研究成果を示す。

(1) ゲームメディア関連

- ・ ゲームにおいて、キャラクターが AI によって人らしい行動をとることに関する研究 (三上、渡辺)

RPG の戦闘時に仲間のキャラクターがプレイヤーの好む行動を行うように学習するという研究[4]と FPS において敵キャラクターが突発的な出来事に冷静すぎる対応をせずに混乱した反応を行うことでより人間的な行動になるという研究[5]を行った。また、HMD の利用時に本来の人間の視野角外で HMD の表示範囲内の敵 AI の挙動を適切なものに調整することも試みている[8]。さらに、人狼において役割「狂人」がより見破られないようにする AI の開発[6]を行った。

バトルロイヤルゲームにおける敵の行動についていくつかのパターンに分類したうえで、より人間らしい行動をとらせることで効果的な練習環境を提供できるようになった[22]。またキャラクターの行動を好感度、趣味、位置、感情によってキャラクター同

士の人間観権のシミュレーションを行い、現実の人間関係変化の再現を試みた[21]。

- ゲームの難易度等の計測に関する研究（三上）
ゲームパッドのボタンにかかる圧力を計測しこのデータを元に機械学習を用いて、難易度、楽しさ、フラストレーション、退屈、有感、覚醒、優越感などを予測で切るようになった[7]。
- ゲームルールの自動生成に課する研究（渡辺）
落ちものパズルゲームのルールをゲーム表現言語 GDL によって記述できることを示し、これにより落ちものパズルゲームのルール自体を自動生成することを試みた[23]。
- リズムアクションゲームにおけるデータの推定および譜面の自動生成（大淵）
リズムアクションゲームの譜面を作成する際に、音源からキー音を抽出する必要がある。このキー音の推定を行った[13][17]。さらにそこから譜面を自動生成することを試みた[19]。

(2) メディアコンテンツ関連

- アイドルキャラクターの私服を学習によって提案するシステムの研究（近藤、鶴田）
アニメーションにおけるアイドルキャラクターの私服を分類し、学習することで新たに私服デザインを提供するシステムを開発した[3]。
- 2D 画像から 3D モデル作成にかかるコストの予測（藤澤、三上）
アニメーション制作時にキャラクターのラフ画を元に 3D モデルを作成するのにかかるコストの予測を試みた。U-Net により体の部位や衣類などに分類し、分類されたパーツから 3D 化した際のポリゴン数を予測している[25]。
- 肌の状態に対して適切な対処方法を選ぶアプリの開発（千種）
肌の状態が乾燥肌かどうかあるいは敏感肌かどうかは判別が難しく、様々な情報を分析することで適切な対処方法を提案してくれるアプリケーションを開発した[11]。今後、分析に対して機械学習を用いることでさらに精度が上がると思われる。
- オーディオビジュアルパフォーマンスにおける音声入力インターフェース（大淵）
オーディオビジュアルパフォーマンスの実演の際にボイスコマンド、ボイスジェスチャ、ギタージェスチャ、ペダル操作を組み合わせることで映像表現を拡張することができる[12][14]。さらにボイスコマンドを単なる提携発話ではなく、自由発話での音声入力を取り入れることで、より直感的なインターフェースを実現した[15]。
- ライブコーディング用の統合オーディオビジュアルライゼーションシステムの開発（大淵）
RIPPLE と呼ぶライブコーディングパフォーマンスのための統合オーディオ視覚化システムを開発した[18]。RIPPLE ではビデオ生成のためにコード情報と機械学習によって計算された高度な音楽情報を組み合わせている。
- 音に対する前後近くに対して映像の与える影響（大淵）
サラウンド音響はリアルな体験を提供するが、前後方向が分かりにくいという問題が

ある。これらのサラウンド音響は映像が同時に用いられることが多いため、映像を一緒に提示し、サラウンド音響の前後方向を瞬時に判断する場合において視覚情報がどう影響しているかの調査を行った[16][20]。

(3) ソーシャルメディア関連

- ・ 授業質問・コメントを Twitter によって受け付けて自動分類（藤澤）
授業中に学生からの質問・コメントを Twitter で受け付けることで大規模人数の授業でもリアルタイムに質問を受け付けることができる。これを IBM Watson の自然言語分類器を用いることで質問だけを抽出することで、効率的に学生の質問に対応できるようになる[24]。
- ・ 興味ある研究内容を文章入力することで関連する研究室を提示するサービス（藤澤）
自然言語分類器に過去の卒業論文の概要とその論文の指導教員を学習させることで、自然言語で入力された興味ある研究内容に適した研究室を提示してくれるサービスを開発した。3, 4 年生に対する実験においてもともと希望していた卒研室以外にも同様の内容を実施できる卒研室が提示できるケースがあった[26]。今後、オープンキャンパスなどでの案内などにも利用できる。

(4) その他の成果

- ・ ドローンの羽音からの個体識別（羽田）
ドローンの羽音を機械学習することで、各ドローンの個体を識別したり、ドローンの位置情報を検出するシステムを提案・実装した[1][2]。
- ・ キー入力情報から誤入力の検出（寺澤）
キー入力の連続情報に含まれるご入力をベイズ理論によって推定することで、校正用辞書を用いずに、入力間違いを検出した[9]。
- ・ Web 検索クエリを行動から推定する検索補助システム（寺澤）
動作とその対象を合わせた行動が検索クエリを決定する過程において重要な役割を持つと仮定し、行動から検索クエリとしてのキーワードを割り出せるようにすることで、検索クエリ決定の困難性を解決する[10]。

4. 今後に向けた提言など

今回のプロジェクトにおいて、AI 向けの機材の活用や RA の採用による AI 研究の促進など一定の成果を上げることができた。しかし、一方でメディアコンテンツという幅広い分野でのプロジェクトを進めた結果、相互の連携があまりできなかった側面もある。

また、いくつかの研究において、学習等に利用するデータの収集に時間とコストがかかっ

たり、収集したデータの量が十分とは言えないケースがあった。データの収集に手間がかかることは AI 研究では散見されることではあるが、プロジェクトとして研究を推し進めるうえで、データの蓄積・共有を行い、再利用できる仕組みが必要である。

今回のプロジェクトではリソース不足の声はあまり聞かれなかったが、データが豊富にそろふことに伴って機械学習で必要となるリソースが不足することが考えられる。新しい GPU や機械学習用プロセッサが出てくる中で、強力なリソースを用意し、共有することでより研究を進めることができる。

これらを踏まえて、以下にこれらの3つの点について展望を述べておく。

(1) データの蓄積

AI 研究では研究に必要なデータの収集は非常に重要であり、オープンで再利用可能なデータを使うか、自らデータを収集する必要がある。本プロジェクトでのメディアコンテンツに関する AI 研究でも様々なデータを利用してきた。これらのコンテンツ系データを再利用可能な形でデータセットとして集積する仕組みを作っていきたい。

単に今まで利用してきたデータを集めるだけでなく、データに付随する権利などについても配慮できる形が望ましい。また、それらのデータの収集方法や属性情報などのメタ情報の付加方法などについても併せて集積できるとよい。

さらに、データを再利用する際に、新たなメタ情報の付加なども可能にしたい。

(2) 連携と知見の共有

AI においては、日々新しい知見、技術、ハードウェアが登場している。共同研究者が直接的に研究・開発しているものだけでなく、外部での事例などを積極的に利用し、それらの情報を共有する仕組みを用意したい。これには、先に挙げたデータの収集方法などについてや、ツールやライブラリの利用方法なども含む。

(3) 共有リソース・設備の拡充

AI 研究において、コンピュータハードウェアで重要となるのは、GPU あるいは機械学習用プロセッサである。現在では、NVIDIA 社の GPU が機械学習向けプロセッサとしては、リードしていると考えられ、対応ライブラリなども拡充している。NVIDIA 社からは 2020 年 5 月に新しいアーキテクチャの GPU の具体的な性能、ロードマップも示され秋には製品が出てくる。既存の GPU の数倍から数十倍の性能、メモリが利用できるようになるため、今までよりも環境を整えることが容易になる。それでも各研究者の個人研究費等で賄うには効果であるため、共同で利用可能な AI 演算用リソースを用意することが望まれる。

5. 付録（論文発表、活動成果等）

- [1] 小野龍一, 室崎之典, 齊藤佑祈, 中野亜希人, 大淵康成, & 羽田久一. (2017). ドローンの羽音を利用して個体識別及び位置情報を検出するシステムの提案. *エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2017 論文集*, 2017, 145-150.
- [2] 室崎之典, 小野龍一, 齊藤佑祈, 大淵康成, & 羽田久一. (2018). ドローンの羽音を利用した個体識別. *研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC)*, 2018(8), 1-5.
- [3] 森久保 愛, 鶴田直也, 早川大地, 近藤邦雄, 機械学習によるアイドルキャラクターの私服デザイン制作支援システムの開発, 第 19 回ビジュアル情報処理研究合宿 (VIP2019) ,2019.9.21
- [4] 黒田雄介,兼松祥央,三上浩司, RPG の戦闘においてユーザーが好む行動を学習する仲間 AI の提案, 日本デジタルゲーム学会, 第 10 回年次大会 予稿集, 2020, 210-213
- [5] 田口直紀,兼松祥央,三上浩司, FPS ゲームにおける混乱による不安定なエイムを考慮した AI の提案, 日本デジタルゲーム学会, 第 10 回年次大会 予稿集, 2020, 191-194
- [6] 宮川健也, 兼松祥央, 三上浩司, 人狼知能におけるエージェントを上手く欺く「狂人」の強化, 日本デジタルゲーム学会 第 10 回年次大会 予稿集, 2020, 237-240
- [7] Henry FERN ´ ANDEZ , KojiMIKAMI , Kunio KONDO, Pressure Sensitivity Pattern Analysis Using Machine Learning Methods, *IIEEJ Transactions on Image Electronics and Visual Computing Vol.8 No.1* (2020)
- [8] 菅沼辰也, 兼松祥央, & 三上浩司. (2019). VR 型 FPS ゲームにおける視線と視野角に応じた敵 AI の動的調整に関する研究. *研究報告コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM)*, 2019(18), 1-4.
- [9] 西村希槻, & 寺澤卓也. (2019). ベイズ理論を用いたキー入力の間違い推定法の検討. *日本 e-Learning 学会誌*, 19, 1-9.
- [10]重田 浩希, 関連する行動からキーワードを決定する Web 検索補助システムの検討, 卒業論文 2019, 指導教員 寺澤卓也
- [11]Manami SHIMADA, Yasutami CHIGUSA, Analysis of dry or sensitive skin based on statistical analysis and developing improved apps, *The 16th International Conference of Asia Digital Art and Design*, 2018, 64-65
- [12]大谷泰斗, 越智景子, 大淵康成, JackTopGuitar: オーディオビジュアルパフォーマンスのためのギターと音声入力を使用したライブインタフェース, *芸術科学会論文誌*, Vol.17, No.4, pp.83-93 (2018)
- [13]福永大輝, 越智景子, 大淵康成, リズムアクションゲームにおけるキー音の自動推定, *芸術科学会論文誌*, Vol.18, No.1, pp.10-18 (2019)
- [14]大谷泰斗, 越智景子, 大淵康成, JackTopGuitar: オーディオビジュアルパフォーマンスのためのギターと音声入力を使用したライブインタフェース, *NICOGRAPH2018*, J-2

(2018)

- [15]大谷泰斗, 越智景子, 大淵康成, オーディオビジュアルパフォーマンスのための自由発話に対応したライブインタフェース, *インタラクション 2019*, 1P-76 (2019)
- [16]H. Yajima, K. Ochi, and Y. Obuchi, Learning Effect of Fore-Aft Perception of Familiar and Unfamiliar Sounds, *NICOGRAPH International 2019*, Yangling, Shaanxi, China (2019)
- [17]D. Fukunaga, K. Ochi, and Y. Obuchi, Training Data Clustering for Key-Sound Estimation in Rhythm Action Games, *NICOGRAPH International 2019*, Yangling, Shaanxi, China (2019)
- [18]H. Matsui, K. Ochi, and Y. Obuchi, RIPPLE: integrated audio visualization for livecoding based on code analysis and machine learning, *International Conference on Live Coding*, Limerick, Ireland (2020)
- [19]福永大輝, 越智景子, 大淵康成, キー音を用いたリズムアクションゲームにおける譜面の自動生成, *情報処理学会研究会*, 2019-EC-55 (2020)
- [20]矢島春香, 越智景子, 大淵康成, 音の瞬時的前後知覚における不一致視覚情報の影響, *日本音響学会春季研究発表会*, 1-Q-9 (2020)
- [21]阿部明梨, 阿部雅樹, 渡辺大地, 心理モデルによる感情変化に基づく複数エージェント関係の変化シミュレーション, *NICOGRAPH 2019*
- [22]古川真帆, 阿部雅樹, 渡辺大地, バトルロイヤルゲームの練習モードにおける人間操作を模倣するキャラクターAIに関する研究, *NICOGRAPH2019*
- [23]栗原一浩, 阿部雅樹, & 渡辺大地. (2020). 落ちものパズルゲーム共通ルール記述言語を用いたゲームルールの自動生成. *研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN)*, 2020(9), 1-8.
- [24]柏原直志, & 藤澤公也. (2018). IBM Watson による授業質問 Tweet の自動分類. 第 80 回 全国大会講演論文集, 2018(1), 659-660.
- [25]柏原直志, 藤澤公也, & 三上浩司. (2020). AI による 2D 画像から 3D モデルポリゴン数の予測. 第 82 回全国大会講演論文集, 2020(1), 533-534.
- [26]井山 涼菜, 自然言語分類器を用いた過去の卒業論文からの研究室紹介システム, 卒業論文 2019, 指導教員 藤澤公也