

研究報告書

「深層学習による 4 コマ漫画のストーリー解析用データセット及びフレームワークの開発」

研究期間：平成 30 年 10 月～平成 31 年 3 月
研究者番号：50133
研究者：上野 未貴

1. 研究のねらい

[研究提案の要旨]

本課題では状況や因果関係を言語と絵で表すマルチモーダルな表現媒体であり、明瞭な話の構造を持つ 4 コマ漫画を対象とし、機械学習のためのオリジナルなデータセットおよび 4 コマ漫画データ解析の要素技術を統合したフレームワークを構築する。具体的には、出現するオブジェクトを指示して漫画を制作し、作者と読者複数名によって話のオチをアノテーションしたデータセットを構築する。研究期間中に、4 コマ漫画画像を入力として、深層学習により感情識別、順序識別をして、オチと話の構造に関するキャプションの出力を目指す。将来的には人間の創作物の制作支援に加え、身体性を有しない対話システムやロボットが事前に前後状況を考慮して一般的に人が想起する発話や行動を学習するための手法として貢献できると考える。

[研究の目的・背景]

本課題では、漫画の話に着目したデータセットの構築および機械学習により解析するフレームワークの構築を目的とする。漫画やアニメは日本の重要な知的創作物であり、言語と絵から構成されるマルチモーダルな表現媒体である。実世界の状況やストーリー、仮想的な世界観などのメタな情報を端的な表現手法で表す形式知であると考えられる。近年、画像識別技術や自然言語処理技術の向上、Generative Adversarial Networks によるイラスト生成から、漫画の解析、自動生成の両面について、情報技術を用いた現実的なアプローチが可能になりつつある。しかしながら、漫画は創作物であり、著作権の問題から、十分な質と量を要したデータの解析が難しく、研究の初期段階で挫折するという重大な問題がある。漫画は、自然言語と絵で人に共感される因果関係のある話を表す、特定状況で成立する対話がコマ内に含まれるという、古くからの人工知能研究の遂行に役立つ課題を多分に含む良質なデータである。加えて、計算機が漫画の話を理解したり、創作することは、人工知能分野での先端課題であるという挑戦性を有している。

2. 研究成果

(1) 概要

既存の漫画のデータセットは本研究開始前に国内外にいくつか存在するが、作家、ジャンルに統一性がない、セリフ中心の話が多いなどの問題があった。また、アノテーションは、位置やキャラクタ名、セリフ、コマの形状などの基礎的な情報に留まっており、感情やストーリーに関わるアノテーションがなかった。本研究では、長さとかまの大きさに規約があり、オチが比較的明確である 4 コマ漫画に着目した。漫画のストーリー理解の技術開発を狙うため、事前にシナリオを共通化し、アノテーションとプロットを十分に定義することで、機械学習に用

しやすい学術利用可能なデータセットを構築した。ストーリー理解に関わる新たな深層学習のタスクを提案、実装し、タスクを組合せることにより創作支援への応用可能性を見据えたフレームワークの概念を示した。

(2) 詳細

研究テーマ A「データセット構築」



図 1 共通シナリオに対する 5 作者の描いた 4 コマ漫画

ストーリーに強く関わる 4 コマ漫画の構造パターンを提案し、キャラクタを制約して、テーマとプロットを共通とし、異なる 5 作者に同一プロットに対する 4 コマ漫画制作を依頼した。あらかじめ画像ファイルのレイヤーの分け方やテキストのフォーマットを指定し、著作権に配慮し、同一の話の表現の分散を考慮可能な機械学習向きのデータセットを構築した。既存研究など研究者側の視点だけでは未知であった創作時に取得すべき情報を、協力を得たアートディレクタや漫画家の方などの創作者側の視点を具体的な制作の中で多く取り入れることができ、研究開始時よりも想定したよりも詳細なデータを整備可能となった。

図 1 に 5 作者の描いた 4 コマ漫画を示す。

研究テーマ B「漫画のストーリー理解に必要なアノテーションの付与」

制作段階から詳細に事項を整備し、台詞、感情、キャプションなどのメタデータを指定し、ストーリー理解に適用可能なアノテーションを付与した。創作者と共同で創作段階から研究に取り組むことで、これまで得ることが極めて困難だった作者側の情報を得ることができ、ストーリーの創作時に考慮される情報を取得することができた。読者に対する大規模アノテーションについては、学術発表やアウトリーチによりガイドラインの策定に配慮すべき事柄が残ることがわかり、今後の公開に合わせて、段階的に実施する。

研究テーマ C「深層学習手法の実装」

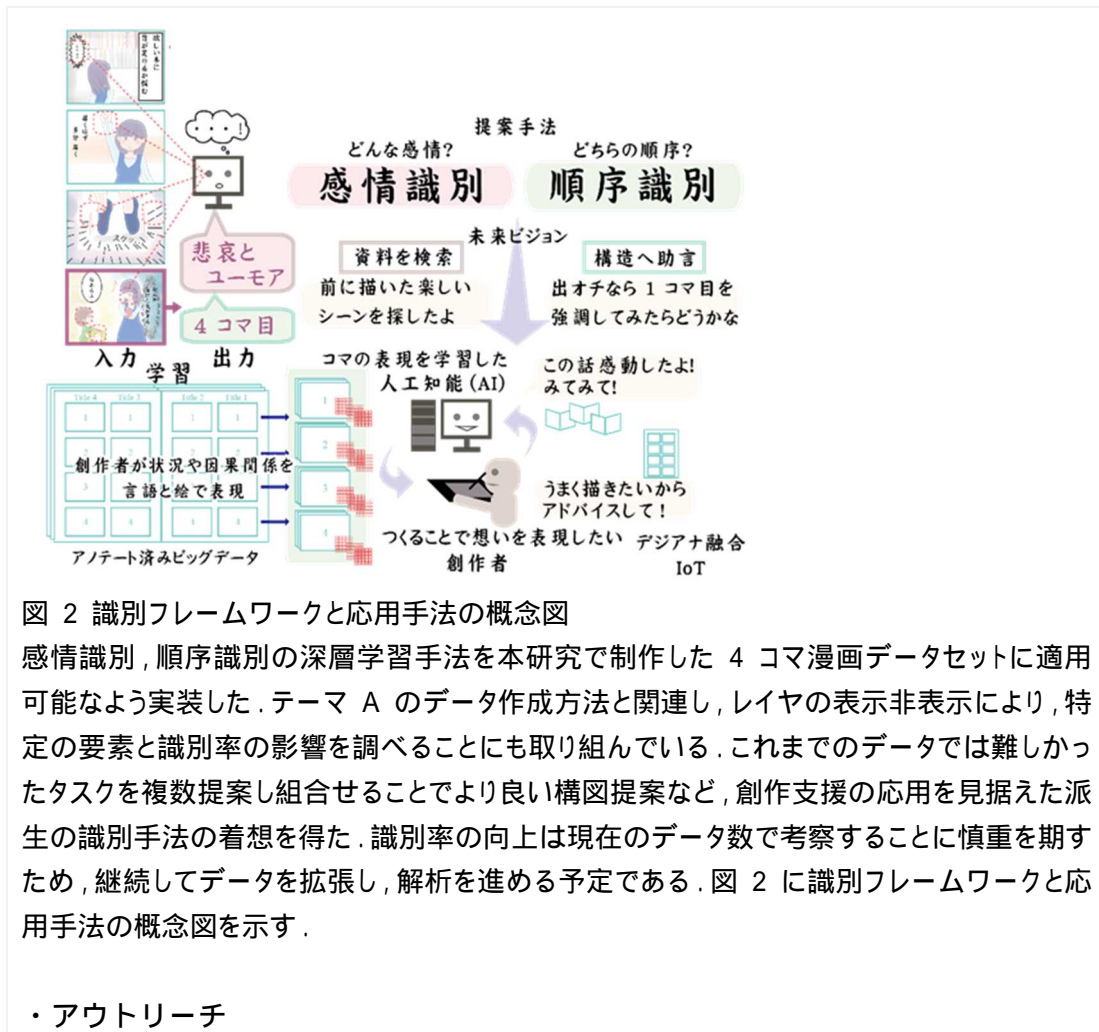


図 2 識別フレームワークと応用手法の概念図

感情識別、順序識別の深層学習手法を本研究で制作した 4 コマ漫画データセットに適用可能なよう実装した。テーマ A のデータ作成方法と関連し、レイヤの表示非表示により、特定の要素と識別率の影響を調べるにも取り組んでいる。これまでのデータでは難しかったタスクを複数提案し組合せることでより良い構図提案など、創作支援の応用を見据えた派生の識別手法の着想を得た。識別率の向上は現在のデータ数で考察することに慎重を期すため、継続してデータを拡張し、解析を進める予定である。図 2 に識別フレームワークと応用手法の概念図を示す。

・アウトリーチ

漫画の研究および一部相互発展する形にて並行で研究を進めてきた創作支援システムの記事掲載を通じ、本テーマへの関心が想定より高まり、研究目的を社会に広く伝えることができ、今後の公開や継続的拡張を進めやすくなった。

3. 今後の展開

構造とキャラクタ単位の詳細なマルチモーダルな情報を有するアノテーションを付与したデータをもとに、創作支援に役立つ複数の識別タスクを継続して提案、解析を進める。また、データはレイヤー別に分かれており自動生成に関する研究も増加させる。いずれも、创作者の支援や創作物に関するユーザ支援に役立て、コンテンツが増加した産業への応用へ役立つことが見込まれる。

4. 自己評価

・研究目的の達成状況

データ制作に関して定義を明確にして学術利用可能なデータを完成させた。識別タスクについては実現により多くのデータが必要であることがわかり、実装に課題が残る部分があるが、新たなタスクの組合せによる応用可能性に係る概念を提案した。

・研究の進め方 (研究実施体制及び研究費執行状況)

詳細な定義に基づきデータを作成し、深層学習を用いた識別タスクを提案して実験をした。研究費は公開前提とした学術研究用データ制作および発表や海外機関からの意見取得に対して執行した。

・研究成果の科学技術及び学術・産業・社会・文化への波及効果

データ制作に関しては期間中に学術面と社会面両方から強い期待が寄せられた。データとコードの公開を順次進めて、学術分野の発展および産業発展の効果を計測する。

・研究課題の独創性・挑戦性

先に部分的な制約を与えることでデータ制作と同時に完備なアノテーションを得ること。研究者自身が創作者と共同で学術利用可能な 4 コマ漫画を創ることにより、創作および研究に役立つことを想定したデータセットを創ることに独創性がある。

5. 主な研究成果リスト

(1) 論文(原著論文)発表

1. 著者. 発表論文タイトル. 掲載誌名. 発行年, 巻号, 始頁-終頁, その他

(2) 特許出願

研究期間累積件数: 0 件

(3) その他の成果(主要な学会発表、受賞、著作物、プレスリリース等)

[主な学会発表]

1. 上野 未貴, "創作者と人工知能: 創作者と人工知能: 共作実現に向けた創作過程とメタデータ付与 4 コマ漫画ストーリーデータセット構築", 人工知能学会, 4Pin1-16, 6 月, 鹿児島, (2018)
2. Miki Ueno, "Structure Analysis on Common Plot in Four-Scene Comic Story Dataset", MultiMedia Modeling(MMM2018), Vol.11296, pp.625-636, Springer, 査読有り, Greece, Thessaloniki(2018),
3. Miki Ueno, "Four-scene Comic Story Dataset for Softwares on Creative Process", New Trends in Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques(SOMET2018), Vol.303, pp.48-56, 査読有り, Spain, Granada (2018)

[書籍記事]

4. Newton 別冊『ゼロからわかる人工知能 仕事編』(ニュートン別冊), 2018 年 12 月

[報道]

5. AI 4 コマ漫画挑戦/将来は漫画家? 4コマ考えるAI、まだ初心者ですが..., <https://digital.asahi.com/articles/ASL5Z63JWL5ZOBJB00J.html>, 朝日新聞紙面: 2018 年 6 月 1 日夕刊 7 面「AI 4 コマ漫画挑戦」, 朝日新聞デジタル版: 2018 年 6 月 5 日「将来は漫画家? 4コマ考えるAI、まだ初心者ですが...」