

OS-2

# コミック工学と AI

## Comic Computing and AI

山西 良典 立命館大学  
Ryosuke Yamanishi Ritsumeikan University.  
ryama@fc.ritsumeai.ac.jp

松下 光範 関西大学  
Mitsunori Matsushita Kansai University.  
mat@res.kutc.kansai-u.ac.jp

上野 未貴 豊橋技術科学大学  
Miki Ueno Toyohashi University of Technology.  
ueno@imc.tut.ac.jp

**Keywords:** comic computing, computer vision, natural language processing, database, interface, human computer interaction, computer graphics.

### 1. はじめに

「コミックなんて読んでいないで……」は、誰もが一度は聞いたことがあるフレーズであろう。旧来、コミックは小説や絵画に比べて低く評価されがちなコンテンツであった。しかし近年では、コミックの文化資産としての特性やエンタテインメントコンテンツとしての誘引性が世界的にも認められるようになり、日本を代表するモダンカルチャーとして認知されるまでになってきている。コミック工学は、こうしたコミックの文化資産としての可能性と世界に通用する高い娯楽性、さらにはそれらがもたらす経済的な影響力に着目し、関連する研究分野に散在するコミックを対象とした研究を一同に集めて、技術や知見の融合、共進化を目指した研究領域である。

オーガナイズドセッション (OS) 「コミック工学と AI」は、2016 年から 2018 年まで 3 年にわたり本学会全国大会で行われた。この間、画像処理や自然言語処理といったコミックのコンテンツを構成するメディアの処理技術のみならず、コミックのデジタルアーカイブ化やコミックの表現を利用したインタフェース、コミックの自動生成やコミックに対する感性の分析などさまざまな分野から全 37 件 (JSAI 2016: 7 件, JSAI 2017: 13 件, JSAI 2018: 17 件) の研究発表と 3 件の招待講演が行われてきた。本 OS は、毎年立ち見が出る盛況ぶりであり、研究者のみならず、漫画家やイラストレーター、出版関係者といったコミックに関わる実務家の方々にも参加いただ

き有意義な議論が活発に交わされてきた。本稿では、本 OS で発表された研究を紹介するとともに、本研究領域の概観と今後の展望を述べる。なお、コミック工学の代表的な研究トピックについては、[松下 15] や「私のブックマーク\*1」[松下 17] にもまとめられている。併せて参照されたい。

### 2. コミック工学の位置付け

#### 2.1 コミックを取り巻く現状

近年、コミックを取り巻く現状は大きく変わりつつある。例えば、内閣府が主導するクールジャパン関係府省連絡・連携会議\*2 では、海外市場においてコミックや隣接メディアであるアニメーションがもたらす経済的な波及効果が議論され、海外へ発信する日本の文化資本として活用・蓄積する必然性が議論されている。また、世界各地で日本のアニメやコミックを対象としたファンイベント (カナダの ANIREVO\*3 や台湾の漫画博覧会\*4 など) が開催されている。こうした文脈のもとで、コミックは単なる閲覧的消費の対象にとどまらず、日本語や日本文化を学習するトリガとなったり、生きた日本語を学ぶ教

\*1 [https://www.ai-gakkai.or.jp/my-bookmark\\_vol132-no6/](https://www.ai-gakkai.or.jp/my-bookmark_vol132-no6/)

\*2 [http://www.cao.go.jp/cool\\_japan/kaigi/renkeirenaku/renkeirenaku.html](http://www.cao.go.jp/cool_japan/kaigi/renkeirenaku/renkeirenaku.html)

\*3 <https://www.animerevolution.ca/>

\*4 <http://www.ccpa.org.tw/comic/>

育資材となったりしている。

コミックの出版点数も大きく増加している。[全国出版協会 17]によれば、2016年に新しく出版されたコミックは12,591タイトルにのぼり、過去20年間に年間出版数は約2倍に増加している。この背景には、タブレットやスマートフォンなどの携帯デジタル端末の普及に伴って、それらの端末上で電子化されたコミック（以下、電子コミック）を閲覧することが一般的になり、コミックの閲覧がより身近なものとなってきたことが要因として考えられる。2016年度の紙媒体のコミックの販売金額1,947億円（前年比7.4%減）に対し、電子コミックの販売金額は1,460億円（前年比27.1%増）に上り、ユーザの閲覧形態が紙媒体から電子媒体へと移行している様子が顕著に表れている。

電子コミックは、デジタル端末上でリアルタイムに処理可能であることから、紙媒体のコミックに比べ高い拡張性と応用性を有している。例えば、インタラクティブにコミックのコンテンツを変化させたり、多言語対応やアクセシビリティの適用といった言語や閲覧環境に最適化させた利用が期待される。しかし現状では、多くの作品は単に紙媒体のコンテンツをそのままデジタル化した静的なものであり、電子コミックの可能性を十分に生かせる状況にはない。紙媒体からデジタルに移行する過渡期にあるコミックに対して、さまざまなメディア処理技術や人工知能技術を応用したアプリケーションを実現することで、文化的・経済的なニーズが高まるコミックの潜在的な魅力と可能性を引き出すことが本研究領域の目標の一つである。

## 2.2 コンテンツ指向研究としてのコミック工学

コンテンツ指向研究（Content-oriented research）とは、研究対象とするコンテンツの特性やそのコンテンツを消費するユーザのニーズ・ユースケースを捉えた技術開発、ならびにコンテンツ処理に関わる知見の蓄積を目標とした研究方法論である。代表的なコンテンツ指向研究としては「音楽情報処理」があげられる。音楽情報処理では、音楽の音響的な側面や音響をつくり出すインタフェース、言語的な側面である歌詞や画像的な側面である楽譜、そして、音楽そのものに対する感性といったさまざまなトピックが研究されている。コンテンツを指向して関連する研究を俯瞰することで、分野横断的な技術の開発や知見の共有が促進され、感性的なメディアである音楽に対するユーザ体験を向上させるための技術が開発されたり、音楽の認知に関する新たな知見が明らかになったりしている。

コミック工学も、コンテンツ指向研究の一つとして位置付けられる。コミックでは、「動き」や「音」といった時系列信号的な物理現象を、テキストと描画を巧みに用いることによって静的な紙面に表現している。手を振る動作では、効果線を付与することで手の動く速度や方

向が表現され、音声の表現では、吹出しの形状や吹出し中のフォントを変更することで声の大きさや声質などが表現される。また、環境音や心情の変化は漫符やオノマトペを用いて表現される。さらに、コマの連続によって物語の時間経過を表現するとともに、コマのサイズや形状によって各シーンの印象を変化させている。これらのように、コミックは実世界の物理現象のみならず、それらの現象に付随する人間の感性を静的な言語と画像に情報圧縮した表現方法であると捉えられる。

こうしたコミックの特性ゆえに、その研究トピックは分野を超えた技術連携が必須となる。コミック中で用いられるテキストの処理を例にあげる。コミック中のテキストは発話を示すものだけでなく、音象徴を示すもの、心境を示すもの、状況を補足説明するものなどもある。人間はコミックを閲覧する際、これらの情報をテキスト内容やその表現形態を手掛かりとして、特に意識することなく分類・解釈したうえでストーリーを理解している。しかし、一般的な文書を対象として研究された言語情報処理技術をそのまま適用するだけでは、コミック中のテキスト情報を人間の認知と同等以上に処理することは難しい。つまり、コミックというコンテンツ独自の特性に着目した、コンテンツ指向な技術の開発が求められる。当然ながら、コミックの理解のみならず、コミックの生成や描画のためのインタフェースなど、コミックというコンテンツに対するユーザのニーズやユースケースは多岐にわたるため、研究領域のすそ野は広い。コミックを研究対象としたさまざまな分野の研究を包括的に議論することで、コミックに関わる情報処理技術の発展とエンタテインメントとしてのコミックの特性究明が期待される。

## 3. 研究領域で見えるコミック工学

研究領域の観点から、OS「コミック工学とAI」に投稿された論文を概観する。本OSに投稿された研究を、大きく「データベース」、「画像処理」、「言語処理」に分類した。より詳細な分野の分類や各研究に対して異なる捉え方もあろうが、ここではオーガナイザの視点からの考察としてご了承いただきたい。

### 3.1 コミック工学とデータベース

メディア処理研究を行ううえで、まず必要となるものがデータセットである。コミック工学研究に飛躍的な発展をもたらしたデータセットとして、Manga 109<sup>\*5</sup> [Matsui 17]がある。Manga 109は、東京大学大学院相澤清晴・山崎俊彦研究室によりとりまとめられたコミックの画像データセットである。このデータセットは日本のプロの漫画家によって描かれた1970年代から

\*5 <http://www.manga109.org/ja/>

2010年代に公開された109冊のコミックで構成されており、メディア処理の学術研究への利用が許諾されている。当初は画像データのみの提供であったが、現在は画像中のオブジェクトへのアノテーションデータも公開された(5・3節で後述する)。現在、コミック工学研究は、Manga 109をベンチマークデータセットとして用いているものが多い。また、上野は創作者とAIのコミックの共作を目指して、創作過程とメタデータをもった4コマ漫画のストーリーデータセットを構築している[上野 18]。コミックのメタデータについては、漫画メタデータフレームワーク(MMF)が提案されている[三原 15]。MMFは、書誌記述、構造記述、知的内容の記述の観点に基づいたメタデータ記述モデルである。三原らは画像処理技術とマイクロタスク型のクラウドソーシングを組み合わせることで、コミックのコマ領域に対してメタデータを付与する際の人手によるコストの削減方法を提案している[三原 18]。

これらの画像データベースやメタデータを対象とした検索システムも多く発表されてきた。成田 嶺らは、Manga 109の画像を学習した深層特徴を用いることで、スケッチによってコミックを検索するシステムを構築した[成田 17]。久行智恵らは、MMFのデータを用いたコミックのシーン抽出に関する技術を提案している[久行 16, 久行 17]。また、平岡誉史らは、コマ間のメタデータのリンク関係を用いた重要コマの抽出手法を提案している[平岡 18]。朴 炳宣らは、コミックそのものではなくコミックに対する読者の印象や評価に着目し、読者のレビュー情報を用いた検索手法[朴 16, 朴 17]やコミック中のキャラクターに対する性格分類を用いた類似キャラクター推定手法[朴 18]を提案している。

### 3・2 コミック工学と画像処理

画像特徴量を用いたコミックの認識、クラスタリング、加工はコミック工学研究においても主軸となる研究トピックといえる。画像処理分野において、自然画像に対する深層学習の有効性が確認されてからは、コミックに対しても深層特徴を用いた研究が報告されるようになった。上述の成田 嶺らの手法[成田 17]もコミックに対して深層学習を適用することで得られる深層特徴を利用しているが、坪田亘記らはこの深層特徴から個別の漫画に適応した特徴抽出器を作成し、キャラクターの顔を画像特徴量に基づいて分類している[坪田 18]。また、藤野沙耶らは、進化型深層学習を用いることで4コマ漫画における順序識別を実現し、4コマ漫画における話の序盤2コマと終盤2コマを画像特徴量から自動的に判別する仕組みを構築した[藤野 18]。児玉涼次らは、深層学習を応用した画像生成技術DCGAN(Deep Convolutional Generative Adversarial Network)を用いることでイラスト事例から画風を学習し、イラストの描画表現を再現している[児玉 17]。

OS「コミック工学とAI」では、コミックの隣接メディアであるアニメを研究対象とした研究についても報告されている。藤野沙耶らは、アニメの絵コンテから映像コンテを自動生成することを最終目標として、深層学習を用いて絵コンテからのコマ画像の切出しと画像認識を行った[藤野 17]。古川健次らは、作画アニメにおける日本アニメ独特の動きと一般的な物理演算から生成されるComputer Graphicsアニメ(CGアニメ)の動きとの差異に着目した。日本アニメにおける作画の経験知を数理的にモデル化することで、“アニメとして自然な”三次元キャラクターの髪の毛の動きを自動生成した[古川 18]。深層学習によって得られる特徴量を用いる方法以外にも、これまでに培われた漫画家やアニメーターの技術や経験知を活用するための手法は、今後のコミック工学研究において議論されるべき重要なテーマとなっていくことが期待される。

### 3・3 コミック工学と言語処理

コミックでは、画像と言語を組み合わせることで物語を伝達している。どのようなストーリーのコミックが人の心を惹きつけるのかは、コミックの制作者や出版社にとって長年の課題の一つであろう。福田清人らは、この問題を解決する端緒として言語のみを用いて表現された小説に焦点を当て、物語の解析手法を提案した[福田 18]。福田清人らの手法では、文の分散表現を用いることで物語の意味的な特徴を捉えることに挑戦している。コミック中で用いられる言語表現を、言語学習に応用しようとするアプローチも提案されている。Shanらは、コミックおよびアニメ中のキャラクターのセリフの難易度を日本語能力試験で用いられる日本語文と比較することで、セリフの難易度を判定している[西原 16, Shan 17]。また、この研究の発展として、アニメを応用して日本語の聴解スキルを向上させる訓練システムを提案している[Shan 18]。

コミック中で多用されるオノマトペについての分析も行われている。竹内なつみらは、音象徴を用いることで擬態語を意味適用法に分類する方法について検討している[竹内 18]。また、Yangらは音情報処理技術を用いて、日本語で記述されたオノマトペを中国語へ翻訳するための方法を提案している[Yang 18]。オノマトペは、日本語や韓国語には豊富に存在するが、他の言語では必ずしも多くないため、適切な訳語の同定が難しい。そのため、日本のコミックが世界へ輸出される際には未翻訳である場合が多く、コミック制作者が企図したコマの臨場感や雰囲気は他言語読者に適切に伝わっていない。これらの技術は日本のコミックを世界に広めていく際に生じる課題を解消する手掛かりとなるであろう。なお、オノマトペの効果をコミック以外に応用した研究については、4・3節にて紹介する。

#### 4. 課題設定で見るコミック工学

研究の課題設定の観点から、これまでに本 OS で発表された研究を見てみる。大きく分けると、「分析」、「生成」、「応用」のほかに、3・1節で触れた「検索」が加わった4種類の課題が主な研究課題として設定されている。

##### 4.1 コミックの分析

上野未貴らは、コミック中でストーリーの印象の起因となる特徴的な要素を分析し [上野 16]、読者がストーリーの意味的な理解をする過程を分析している [上野 17]。佐藤剣太らはコミックの読書意欲を増進させる際に有効な要素についての分析を行っている [佐藤 18]。また、読書に対する興味について、牧良樹らはネタバレが及ぼす影響の分析 [牧 17] とネタバレが描かれるページの推定方法 [牧 18] について提案している。これらの研究によって、コミックの読書中の読者の理解や興味の変化などが明らかになってきており、コミックの生成や推薦において有用な知見が得られつつある。

OS「コミック工学と AI」では、情報科学のみならず、社会学からのアプローチの研究も発表された。安田雪は、社会学の立場からキャラクターの発話やキャラクター間の関係について分析し、多くの人に好まれるコミックの特徴についての考察を行っている [安田 18]。このほかにも、電子コミックの普及によって変化したコミック読者の行動や認知など、コミックと人とのインタラクションについてのさまざまな学術分野（例えば、経済学など）の観点からの分析・考察が必須課題になると考えている。

##### 4.2 コミックの生成

コミックを生成するという課題を考える際、前述の画像処理技術によるイラストの生成のほかにストーリーの生成やコマ遷移のデザインを実現する必要がある。福田清人らは、シーンの連続によってストーリー構造を捉えたストーリーモデルに基づいて、絵を用いたシナリオ生成を実現 [福田 16] し、対話的に絵本を自動生成する技術 [福田 17] を提案している。葛井健文らは、質問集合とグラフを用いることで物語の流れを整理することによる創作支援を実現した [葛井 17]。これらの研究は人工知能と人のコミックの共作を研究のマイルストーンとして置いている。

上記の研究は言語処理的なアプローチによってストーリーの生成を実現したが、コマそのものを数理的にモデル化し、コマ遷移によってコミックの生成を目指した研究もある。野村俊太と荒井幸代は、進化計算の考え方に基づき、コマを個体として捉えてコマ中の情報を染色体として表現した [野村 17]。このコマを表現する染色体情報に対して対話型遺伝アルゴリズムを適用することで、4コマ漫画の生成に必要なコマ間の評価規範を

獲得した。また、迎山和司は、既存の4コマ漫画の分析から得られた特徴情報からルールを設定することで、2コマ漫画の自動生成を実現した [迎山 18]。迎山は芸術学の観点から、AIによってコミックを生成する過程と生成されるコミックについて考察をしている。

##### 4.3 コミックの応用

コミック中の表現を応用したさまざまなアプリケーションが提案されてきた。村田健一らは、オノマトペ発話によって毛筆フォントのデザインと編集を容易に実現するシステムを提案した [村田 16]。また、加納政芳らは、オノマトペによって手書き文字の印象を操作する方法のコミックへの応用を提案している [加納 17]。文字フォントについて、斉藤絢基らは複数のフォントを任意に融合することで、さまざまな印象を想起させるフォントのデザイン手法 [斉藤 18] や、読者の手書き文字を融合することによる共感度の向上手法 [斉藤 17] を提案している。

文字フォントだけでなく、吹出しと音声との関係性に着目した研究もある。田中秀樹らは、コミック中で音声会話のニュアンスを表現するために用いられる吹出しの形状を用いて、人間どうしのチャットにおいて発話のニュアンスを伝達する応用を提案している [田中 16]。テキストコミュニケーションがより一般化している現代において、これらの技術が応用されればテキストによる意味だけでなく会話のニュアンスを視覚的な印象として伝達可能になることが期待される。

#### 5. 招待講演

OS「コミック工学と AI」では毎年招待講演を行っている。この招待講演は本 OS の目玉の一つであり、多くの聴衆を集めている要因の一つとなっている。3年間を通して、コミックに関連した現場と研究者のリンク形成を目指して漫画家、出版社、研究者のそれぞれの立場からご講演いただいた。ここでは各招待講演の概要について紹介する。

##### 5.1 JSAI 2016 での招待講演

JSAI 2016 では、漫画家の木野陽先生に「マンガとデジタル技術から AI へ\*6」という題目でご講演いただいた。木野陽先生は宮沢賢治の「銀河鉄道の夜」をコミカライズした作品を小学館より上梓している若手の漫画家である。また、著作「飛ぶ東京」では第 17 回文化庁メディア芸術祭の審査委員会推薦作品（マンガ部門）に選出されている。

本招待講演では、漫画家の立場から、漫画制作とデジタル技術の関わり、および AI に対する期待について

\*6 <https://goo.gl/vNA7gF>

話していただいた。講演ではまず、実際の漫画の制作プロセスについて説明があった。制作プロセスや執筆環境は作家・作品ごとに多様であるが、ネームやラフスケッチの段階では計算機を用いるよりも紙とペンでの作画のほうが品質が良いと考えている。その一方で資料の管理やよく使うモチーフの描画（「銀河鉄道の夜」の場合は、列車の座席など）は計算機が効率化や品質向上に大きく貢献しているとのことであった。こうした経験を踏まえ、人工知能に期待することとして、過去原稿のストック整理、原稿や資料データの関連付け、多言語化の支援などの「書く支援」、漫画の内容検索や自分の本棚の整理などの「読む支援」をあげていた。講演の最後には、「漫画家は人工知能と仲良くできる、人と AI 互いの得意なことを生かすとより良い漫画ができる」というメッセージが伝えられた。我々は、漫画家との協力はコミック工学の発展に欠かせないと考えており、その観点からも、本講演は研究者と漫画家の相互理解に資する興味深い内容であった。

## 5.2 JSAI 2017 での招待講演

JSAI 2017 では、株式会社イーブックイニシアティブジャパンの顧問である村上 聡様に「機械学習で、eBookJapan を加速できるか？ 電子書籍データの作成から、AI 活用による新しいサービスの可能性まで<sup>\*7)</sup>」という題目でご講演いただいた。株式会社イーブックイニシアティブジャパンが運営する電子書籍販売サイト eBookJapan<sup>\*8)</sup> は、2017 年 1 月末時点で 19.2 万冊の漫画を取り扱っており、画質の良さや背表紙表示機能などの特徴から、多くの利用者を獲得している。

本招待講演では、電子コミックの販売・流通の立場から、サービスの現状や現在試みている AI 技術の応用例について話していただいた。講演では、まず電子書籍用のデータ作成についての説明があった。電子コミックの特徴の一つは、画面を拡大して閲覧できる点にある。スマートフォンなど小さい表示領域で漫画を閲覧する場合、こうした拡大機能は必須であるが、単純に拡大するとエッジがぼやけてしまう。そのため、eBookJapan では超解像変換と名付けた拡大技術を開発し、Quadratic や Cubic など既存のリサイズ補間アルゴリズムよりもきれいな拡大画像が得られるように開発を行っている。さらには、深層学習を用いてよりきれいな画像が得られるように改良している取組みについても説明があった。実サービスで用いられている技術や目的指向の技術開発の様子は非常に興味深く、コミック工学研究との接点も大いに感じられる内容であった。

\*7 <https://www.slideshare.net/matsushitalab/jsai-ss-ebookjapan>

\*8 <https://www.ebookjapan.jp/ebj/>

## 5.3 JSAI 2018 での招待講演

JSAI 2018 では、東京大学大学院の相澤清晴先生に「漫画処理とその学術データセット (Manga 109) の構築<sup>\*9)</sup>」という題目でご講演いただいた。

コミックを対象としたコンテンツ指向研究を行う場合、市場に流通したプロの漫画家による作品をデータとして用いることが必須になる。このとき、個々の研究者が個別に許諾を得ることは大きなハードルになるうえ、対象とする作品群が異なると技術の対比や連携が難しくなる。特に漫画は、漫画家もがもつ著作権だけでなく、出版社が所有する著作権も関わるため、漫画画像に加工を施すような技術などに対しては、許諾が与えられない場合もある。Manga 109 はこうした問題を解決するために、相澤研究室の尽力によって学術利用可能なデータセットとして公開されたものである。学術的用途で自由に利用できる既存のデータセットは Guérin らの eBDtheque [Guérin 13] に限られていたが、このデータセットは全部で 100 ページ程度であり、94 名のプロ漫画家の 109 作品で構成される Manga 109 の意義は非常に大きい。

講演ではまず Manga 109 の意義や選定方法などについての紹介があった後、2 年近くかけてこのデータセットに人手で付与したアノテーションについての紹介があった。このアノテーションにはコマの位置情報やテキスト情報、キャラクターの名前などが含まれており、漫画のオブジェクト検出や内容検索を行ううえでの共通評価基盤としての活用が期待される。これらのアノテーションの付与は単純な作業ではなく、1 年かけてアノテーションを付与した結果、24% の誤りが含まれていたという。その誤りを洗い出し、修正するための専用ツールを作成して、さらに半年以上かけてアノテーションの質を向上させる様子は、信頼できる大規模データセットの構築の難しさや大変さを示唆していた。このデータセットが研究コミュニティに与える恩恵は非常に大きく、聴衆からも感嘆の声が聞かれた。

## 6. おわりに

本稿では、これまでに OS 「コミック工学と AI」に寄せられた研究発表の紹介を通して、研究領域と課題設定の観点からコミック工学研究の概観を述べた。また、招待講演でデザインしたコミック工学研究と現場とのコラボレーションについても論説した。

コミック工学と AI に投稿される研究発表は年々増加し、OS 最終年度である JSAI 2018 では規定の発表件数の 2 倍以上の発表申込みがあった。人工知能学会全国大会の制約上、OS 内で発表枠を確保できなかったいくつかの研究は、一般セッションでの分散しての発表を余

\*9 <https://www.slideshare.net/kiyoharuaizawal/2018-jsaiizawa>

儀なくされた。幸運にも、実行委員のご厚意により委員会打合せとしてこれらの一般セッションでの発表となった研究について空きスロットでのライトニングセッションが実施可能になったため、コミュニティ内での意見交換を行った。このライトニングセッションでは、質疑応答はすべて Web 上の共有ドキュメントにて行うことで、すべての参加者からの意見を実時間で共有し、セッション後にもドキュメントをそのまま議事録として活用する方法を試みた。副産物的ではあるが、研究発表の新しい形態の可能性を見る機会を与えていただいたことに感謝したい。

JSAI 2018 をもって人工知能学会全国大会での OS を完了とする「コミック工学と AI」ではあるが、今後はここで培った人的ネットワークをもとに、より組織的・活動的なコミュニティへと進化していきたい。これからのコミックの世界を牽引する技術の開発、コミックのおもしろさの究明、そして、コミックを取り巻くコミュニティを盛り上げるものとして、コミック工学は在りたいと願う。

## 謝辞

本 OS にご参加いただき、ご討論いただいたすべての発表者、および聴講者の方々に深く感謝いたします。

## ◇ 参考文献 ◇

- [朴 16] 朴炳宣, 山下 諒, 松下光範: レビューに基づくコミック探索システムの評価, 第 32 回人工知能学会全国大会, 2J4-OS-08a-4 (2016)
- [朴 17] 朴 炳宣, 松下光範: レビューを用いたコミックの特徴抽出における固有表現の影響に関する調査, 第 31 回人工知能学会全国大会, 4F1-2in2 (2017)
- [朴 18] 朴 炳宣, 居林香奈枝, 松下光範: エゴグラムに基づいたコミックキャラクターの性格分類, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1J3-02 (2018)
- [藤野 17] 藤野紗耶, 畑中 太一, 森 直樹, 松本啓之亮: 絵コンテ識別のための深層畳み込みニューラルネットワークの進化的獲得, 第 31 回人工知能学会全国大会, 3H1-OS-04a-1 (2017)
- [藤野 18] 藤野紗耶, 森 直樹, 松本啓之亮: 3 分岐型畳み込みニューラルネットワークによる 4 コマ漫画の順序識別, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1K1-OS-2a-05 (2018)
- [福田 16] 福田清人, 藤野紗耶, 森 直樹, 松本啓之亮: ストーリーモデルによる絵を用いたシナリオ生成, 第 30 回人工知能学会全国大会, 2J5-OS-08b-3 (2016)
- [福田 17] 福田清人, 藤野紗耶, 森 直樹, 松本啓之亮: 機械学習に基づく対話システムを導入した絵本の半自動生成, 第 31 回人工知能学会全国大会, 3H1-OS-04a-4 (2017)
- [福田 18] 福田清人, 森 直樹, 松本啓之亮: 文の分散表現に基づく小説のストーリー解析手法の提案, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1J3-03 (2018)
- [古川 18] 古川健次, 仲田 晋: 3 次元キャラクターにおけるアニメ風髪モーションの自動生成, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1K2-OS-2b-02 (2018)
- [Guérin 13] Guérin, C., Rigaud, C., Mercier, A., Ammar-Boudjelal, F., Bertet, K., Bouju, A., Burie, J.-C., Louis, G., Ogier, J.-M. and Revel, A.: eBDtheque: a Representative Database of Comics, Proc. 11th Int. Conf. on Document Analysis and Recognition, pp. 1145-1149 (2013)
- [平岡 18] 平岡誉史, 山西良典, 西原陽子: コミックのコマ間のリンク関係によるコマの重要度推定についての一検証, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1J3-01 (2018)
- [久行 16] 久行智恵, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄: コマの持つ属性を用いたマンガのシーン自動抽出, 第 30 回人工知能学会全国大会, 2J4-OS-08a-3 (2016)
- [久行 17] 久行智恵, 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄: 機械学習によるシーン抽出のためのマンガのメタデータ提供システム—Linked Open Data に基づくコマの属性記述と利用—, 第 31 回人工知能学会全国大会, Vol. 3H2-OS-04b-1 (2017)
- [加納 17] 加納政芳, 遠藤和也, 中村剛士: オノマトベによる手書き文字変換手法のコミックへの応用, 第 31 回人工知能学会全国大会, 4F1-1 (2017)
- [児玉 17] 児玉涼次, 中村剛士, 加納政芳, 山田晃嗣: DCGAN を用いたイラスト事例からの画風の再現, 第 31 回人工知能学会全国大会, 3H1-OS-04a-3 (2017)
- [葛井 17] 葛井健文, 上野未貴, 井佐原均: 質問集合とグラフに基づく物語全体の流れを管理可能な創作支援システムの提案, 第 31 回人工知能学会全国大会, 4F1-3in2 (2017)
- [牧 17] 牧 良樹, 中村聡史: コミック読者のネタバレ遭遇タイミングによる興味度合い変化, 第 31 回人工知能学会全国大会, 3H2-OS-04b-3 (2017)
- [牧 18] 牧 良樹, 白鳥裕士, 佐藤剣太, 中村聡史: コミックのネタバレページ推定に関する検討, 第 32 回人工知能学会全国大会, 2K1-05 (2018)
- [Matsui 17] Matsui, Y., Ito, K., Aramaki, Y., Fujimoto, A., Ogawa, T., Yamasaki, T. and Aizawa, K.: Sketch-based manga retrieval using Manga109 dataset, *Multimedia Tools and Applications*, Vol. 76, No. 20, pp. 21811.21838 (2017)
- [松下 15] 松下光範: コミック工学のこれまでとこれから, 第 11 回インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会, pp. 12-19 (2015)
- [松下 17] 松下光範, 山西良典, 松井勇佑, 岩田 基, 上野未貴, 西原陽子, 中村聡史: 私のブックマーク「コミック工学」, 人工知能, Vol. 32, No. 6, pp. 999-1007 (2017)
- [三原 15] 三原鉄也, 永森光晴, 杉本重雄: マンガメタデータフレームワークに基づくデジタルマンガのアクセスと制作の支援—デジタル環境におけるマンガのメタデータの有効性の考察—, 信学論 (A), Vol. J98-A, No. 1, pp. 29-40 (2015)
- [三原 18] 三原鉄也, 石川夏樹, 豊田将平, 永森光晴, 杉本重雄: 画像認識とマイクロタスク型クラウドソーシングを組み合わせたマンガのコマ領域の判定, 第 32 回人工知能学会全国大会, 4M1-05 (2018)
- [迎山 18] 迎山和司: 既存の漫画に基づいた 2 コマ漫画の自律生成, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1K1-OS-2a-02 (2018)
- [村田 16] 村田健一, 中村剛士, 遠藤和也, 加納政芳, 山田晃嗣: オノマトベ発話による毛筆フォントのデザインと編集, 第 30 回人工知能学会全国大会, 2J5-OS-08b-2 (2016)
- [成田 17] 成田 嶺, 小川 徹, 松井勇祐, 山崎俊彦, 相澤清晴: 深層特徴を用いたスケッチに基づく漫画検索, 第 31 回人工知能学会全国大会, 3H1-OS-04a-2 (2017)
- [西原 16] 西原陽子, Shan, J., 山西良典, 福本淳一: 日本語学習支援を目的とした漫画の台詞の難度の判定, 第 30 回人工知能学会全国大会, 2J4-OS-08a-2 (2016)
- [野村 17] 野村俊太, 荒井幸代: 進化計算を用いた人間の感性理解のための遺伝子解析法, 第 31 回人工知能学会全国大会, 3H2-OS-04b-2 (2017)
- [斉藤 17] 斉藤絢基, 中村聡史, 鈴木正明: コミック内の発話への読者手書き文字融合による共感度向上手法の提案, 第 31 回人工知能学会全国大会, 3H1-OS-04a-5 (2017)
- [斉藤 18] 斉藤絢基, 中村聡史: Fontender: コミック創作のためのフォント融合による文字デザイン手法, 第 32 回人工知能学会全国大会, 3Z2-05 (2018)
- [佐藤 18] 佐藤剣太, 牧 良樹, 中村聡史: コミックの読書意欲を増進させる要素に関する分析, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1K1-OS-2a-01 (2018)
- [Shan 17] Shan, J., 西原陽子, 山西良典, 福本淳一: 日本語の単語と文法のレベルを用いたアニメの台詞の難易度の推定手法, 第 31 回人工知能学会全国大会, 4F1-4 (2017)
- [Shan 18] Shan, J., 西原陽子, 山西良典: アニメを用いた日本語の聴解スキルの訓練システムに関する検討, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1L2-05 (2018)
- [竹内 18] 竹内なつみ, 浦田大貴, 中村剛士, 加納政芳, 山田晃嗣:

音象徴を用いた擬態語の意味的用法分類, 第 32 回人工知能学会全国大会, Vol. 2N1-04 (2018)

[田中 16] 田中秀樹, 山西良典, 福本淳一, 西原陽子: テキスト会話における発話ニュアンス付与のための吹き出し形状の推薦, 第 30 回人工知能学会全国大会, 2J5-OS-08b-1in2 (2016)

[坪田 18] 坪田巨記, 小川 徹, 山崎俊彦, 相澤清晴: キャラクター顔特徴量の個別漫画への適応手法, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1K2-OS-2b-04 (2018)

[上野 16] 上野未貴, 井佐原均: 漫画内の特徴的要素が与えるストーリーの印象についての検討, 第 30 回人工知能学会全国大会, 2J5-OS-08b-4in2 (2016)

[上野 17] 上野未貴, 末長寿規, 井佐原均: 漫画中の表現獲得方法に基づくストーリー理解過程の解析, 第 31 回人工知能学会全国大会, 4F1-5in2 (2017)

[上野 18] 上野未貴: 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, 第 32 回人工知能学会全国大会, Vol. 4Pin1-16 (2018)

[安田 18] 安田 雪: “AI 会話” 技術の確立に向けた, 共感関係の要素と関係シナリオ, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1K1-OS-2a-03 (2018)

[Yang 18] Yang, K., 中村剛士, 加納政芳, 山田晃嗣: 日本語オノマトベから中国語オノマトベへの機械翻訳の提案, 第 32 回人工知能学会全国大会, 1K1-OS-2a-04 (2018)

[全国出版協会 17] 全国出版協会出版科学研究所: 出版月報 2017 年 2 月号 (2017)

---

## 著 者 紹 介

---



山西 良典 (正会員)

2007 年名古屋工業大学工学部知能情報システム学科卒業。2009 年同大学院工学研究科情報工学専攻博士前期課程修了。2012 年同研究科博士後期課程修了。博士 (工学)。2012 年立命館大学情報理工学部助手, 2013 年同特任助教, 2014 年同助教。この間, UBC (カナダ) 客員助教。2018 年立命館大学情報理工学部講師, 現在に至る。マルチメディア情報処理, 感性情報処理, Web インテリジェンスなどの研究に従事。情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本感性工学会, ACM, ACL, 日本知能情報ファジィ学会各会員。



松下 光範 (正会員)

1995 年大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻制御工学分野博士前期課程修了。同年, 日本電信電話株式会社入社。2008 年関西大学総合情報学部准教授。2010 年同教授。自然言語理解, インタラクティブデザインに関する研究に従事。博士 (工学)。2003 年情報処理学会論文賞, 2013 年 Laval Virtual Award, 2017 年芸術科学会論文賞ほか各賞受賞。日本バーチャルリアリティ学会, 情報処理学会, 芸術科学会, ACM 各会員。



上野 未貴 (正会員)

2012 年大阪府立大学大学院工学研究科電気・情報系専攻博士前期課程修了。2015 年同研究科博士後期課程修了。同年より豊橋技術科学大学情報メディア基盤センター助教。博士 (工学)。感性情報処理, ヒューマンエージェントインタラクションなどに興味をもつ。