

コミックにおける名場面の自動編集に向けて

山西 良典[†] 井上林太郎^{††} 松下 光範^{††}

[†] 立命館大学情報理工学部メディア情報学科 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1

^{††} 関西大学大学院総合情報学研究科 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

E-mail: [†]ryama@media.ritsumeikai.ac.jp, ^{††}mat@res.kutc.kansai-u.ac.jp

あらまし 本稿では、コミック作品の名場面集の自動編集についての展望を述べる。コミックは、画像と言語の組み合わせによって構成されている。コミックから名場面を抽出するためには、人間の感性と画像と言語の組み合わせの関係性を究明・応用する高度なメディア処理技術が必要となる。先行研究では、コミックから名場面を抽出するうえでのソーシャルリーダの有効性を示した。本稿では、ソーシャルリーダを基に抽出された名場面と1コマ中の文字数やコマのサイズといったコミックのメタデータとの関係性の考察と名場面の自動抽出への応用について議論する。コミックにおける名場面の自動編集技術の確立は、製作者にとってはプロモーション手段の1つとして、購読者にとっては閲覧するコミックを選択する際の参考資料としてそれぞれ有用性が期待される。

キーワード コミック工学, 感性情報処理, 情報編纂, コミックの要約

A Vision Towards Automated Editing of Attractive Scenes on Comics

Ryosuke YAMANISHI[†], Rintaro INOUE^{††}, and Mitsunori MATSUSHITA^{††}

[†] Dept. of Media Technology, Ritsumeikan University,
1-1-1 Nojihigashi, Kusatsu-shi, Shiga, 525-8577 Japan

^{††} Graduate School of Informatics, Kansai University,
2-1-1 Ryozenji-cho, Takatsuki-shi, Osaka, 569-1095 Japan

E-mail: [†]ryama@media.ritsumeikai.ac.jp, ^{††}mat@res.kutc.kansai-u.ac.jp

Abstract This paper describes a vision towards automated editing of famous scenes on comic. Comics consist of both image and text. In order to extract attractive scenes from comics, relationships between human affection and both image and text should be considered; it needs high-level media processing technology. In our previous study, we revealed the effectiveness of social data to extract attractive scenes from comics. We discuss about the relationships between the extracted attractive scenes with social data and meta data of comics (e.g., amount of text in a frame and size of a frame) and its application in this paper. Automated editing for attractive scenes of comics might be useful for both creator and customer: for creator to promote, and for customer to select comics.

Key words comic computing, affective computing, information compilation, summary of comic

1. はじめに

日本では、様々なコミック雑誌が数多く刊行されている。日本雑誌協会のデータによると2012年10月から2013年9月までに男性向けコミック雑誌は14,021,990冊(53誌)、女性向けコミック雑誌は3,865,482冊(39誌)が発行されている[1]。また、近年ではスマートフォンやタブレットなどの画面閲覧に特化した電子端末の普及も急速に進んでいる。コミックは、従来の紙媒体だけでなく電子デバイス上へも流通の場を広げ、コミックを閲覧するアプリケーションソフトウェアもいくつか

配信されている(例えば、COMICO^(注1)やマンガボックス^(注2)など)。また、コミックはコミックそのものを楽しむだけでなく、トランスメディアや二次書籍を生み出す源泉ともなっている。昨今のテレビドラマや映画などはコミックを原作としたものが多く、商業的にも成功事例が多いと言える。コミック作品中の特定のキャラクターに着目してアマチュア漫画家が執筆した同人誌はコミックマーケットを中心に人気を集めている。コミックのストーリーや関連知識をまとめた公式のガイドブックや、コミック中でハイライトとなるコマやセリフを集めた名場

(注1) : <http://www.comico.jp/>

(注2) : <https://www.mangabox.me/>

面集も多く出版されている。このような背景から、コミックを取り巻く現状は従来の紙媒体での楽しみ方を越え、今後ますます日本のポップカルチャーをけん引するメディアの1つとして広く認知されていくことが期待される

数多くの様々なコミック作品が発表される現状は、多種多様なコミック作品に触れる機会に恵まれている一方で、閲覧するコミックの選択が難しい環境であるとも言える。このような商品選択が困難な場面では、ECサイト上のレビュー閲覧や推薦機能が利用されることが多い。しかしながら、コミックはテキストと画像が相補的に融合されたマルチメディアコンテンツであり、コミックに対する好みにはストーリーや絵面、セリフなどの様々な要因が複雑に影響するため、ECサイトにテキストによって記述されたレビューや要約の閲覧のみでは真にユーザの好みに適したコミックを探しだすことは困難である。このような問題点を解決する一つの手段が、上述の二次書籍のうちの1つであるコミックの名場面集であると考えられる。多くのコミックの名場面集では、そのコミックにおいて多くの読者が感動したり、印象深く感じたりする場面のコマを抽出・収集している。

本稿では、文書要約や映像要約に関する既存研究を参照しつつ、先行研究で行ったソーシャルデータを用いたコミックからの名場面抽出に関する取り組みを紹介する。そして、コミックの名場面の自動編集への展望について述べる。

2. 関連研究

コミックから名場面を抽出するという処理はコミックの要約に近似して捉えられるが、これまでにコミックの要約を行った研究は見当たらない。これは、コミックが言語と画像が融合されたメディアであり、コミックの要約を実現するためには異なるメディア処理技術の併用が必要となることが要因であると考えられる。本節では、コミックを構成する言語、画像それぞれのメディアを対象とした要約技術について考察し、コミックからの名場面抽出への応用について述べる。

2.1 言語処理分野における要約技術

砂山らは、文書を特徴付けるキーワードを検出し重要文を抽出する要約システムを提案している [2]。砂山らの提案システムは、要約対象とする文章について、ジャンルや分野、文章の長さについて一切の制限を持たない。提案システムは、要約対象とする文章から文章のテーマを示す高頻出な名詞、動詞、形容詞をキーワードとして抽出する。そして、抽出したそれらのキーワードについて、関係する単語を更にキーワードとして逐次的に追加していく。砂山らの提案システムでは、このキーワードの重要性に基づいて重要文のランク付けがされる。

相良らは、重要文抽出の手法を応用し、テキストからストーリーを抽出した [3]。相良は、テキストのストーリーはメインとサブの組み合わせによって構成されていると定義した。そして、テキストからメインとサブのストーリーそれぞれの重要語を抽出し、それらを再構築することでテキストからのストーリー抽出を行っている。これらの手法は、情景やセリフ、心情などが全て言語によって記述されたテキストを対象とした要約技術である。コミックでは、セリフや心情は言語によって表現される

ことが多いが、情景については画像によって表現されており、既存の言語を対象とした要約技術をそのままコミックの要約に応用することは出来ない。

言語処理とコミックとを組み合わせた研究としては、高嶋らはストーリーからコミックを描くというコミックの制作過程をモデル化し、物語テキストをもとにコマ数の調整を行うコマ割生成システムを提案している [4]。高嶋らは、文書要約技術を応用して物語中の重要な部分のみを抽出し、文の順序や重要度に応じたコマ数とコマ割を生成している。ひらがえせば、高嶋らはコミック中のコマ数やコマ割がコミックにおける重要なシーンと深い関係性をもつことを示している。

2.2 画像処理分野における要約技術

画像処理分野においては要約映像の生成について、いくつかの研究が報告されている。森山らは、画面の切り替わり、セリフ音声、BGM、効果音といった特徴量を用いたドラマ映像の心理的内容に基づいた要約映像の生成手法を提案している [5]。

青木らは、ニコニコ動画^(注3)におけるコメントの頻度によって、映像と音楽のサビ検出を行った [6]。ニコニコ動画では、動画の閲覧に対してインタラクティブにコメントを投稿可能である。青木らは、「ユーザから多くコメントが投稿される場面は動画あるいは音楽のサビである」というコンセプトを基に、映像と音楽のサビ部分の抽出に成功している。青木らの手法では、映像そのものの特徴量を扱うのではなく、動画に付与されたソーシャルデータを用いている。ソーシャルデータを用いた映像要約としては、他に小林らの研究がある [7]。小林らは、スポーツ映像に対してダイナミックに投稿される Twitter 情報を対応付けている。スポーツの映像タイムラインと Twitter の投稿時刻を同期参照することで、スポーツ映像中で多くの Twitter ユーザが tweet した瞬間を要約シーンとして抽出している。

コミックの要約に関連した画像処理研究としては、Murakamiらのコマの隣接関係を利用したキャラクター間の相関関係抽出がある [8]。Murakamiらは、コミックではコマが時系列の役割を果たしていることに着目し、同じコマあるいは隣接するコマに登場するキャラクター間には関係性が存在するとの仮説のもとでコミックからキャラクター間の相関関係を抽出した。キャラクター間の相関関係は、物語の要約において重要なストーリーやキャラクターの心情の変化を捉えるうえで高い利用価値が期待される。

3. コミックにおける名場面

現在、様々なコミック雑誌が刊行され、多種多様なコミック作品が世の中に存在することから、「どのようなコミックが面白いのか」という感性は人それぞれのように見える。しかし、一方で、コミックにおける名場面や名言集というのも多数販売されている [9], [10]。これらの2つの事実から、「どのコミックを面白いと感じるか」については人それぞれであるが、「このコミックのどこが面白いのか」については多くの読者の間に共通理解性が存在すると推察される。

(注3) : <http://www.nicovideo.jp/>

表1 コミック作品中で任意のコマに対して印象的であると回答した人数についてのグループ R とグループ K の相関係数

	BJ	ハガレン	デスノ
相関係数	0.769	0.785	0.777

上記より、本稿で自動編集を目指すコミックの名場面とは、「あるコミック作品中で多くの読者が感動、あるいは興味を強くもつシーン」とする。コミックの名場面を抽出するためには、単純に単語の重要度を用いた文章要約のみでは成功し得ないと考える。時系列や登場人物に着目した物語に対しての要約技術 [11], [12] を言語情報だけでなく画像情報にも適用し、多くの読者が惹きつけられるシーンに対して文脈的に関連した場面を抽出することが必要と考えられる。このためには、コミック中で読者の興味を惹くシーンに対して、セリフやオノマトペといった言語特徴、吹き出し形状や背景のスクリーンとといった画像特徴、さらにはそれらの特徴量間から導き出される人物間の相関関係やストーリーといった特徴を考慮しなければならない。

4. ソーシャルデータを用いたコミック中からの名場面抽出の試み

先行研究では、コミックからの名場面抽出のためにソーシャルデータを利用を提案した [13]。この先行研究では、コミックの名場面を「あるコミック作品中で多くの読者が感動、あるいは興味を強くもつシーン」と定義し、1) 任意の読者の集合で得られたソーシャルデータを参照することで、他の読者にとっても名場面と感じられるようなシーンを抽出可能ではないか、2) コミックからの名場面抽出において有用性が認められるメタ的な特徴量は存在するか、について検証することを目的とした。本節では、この取り組みについて概観を述べる。

先行研究では、コミックの名場面抽出におけるソーシャルデータの有用性を実験的に確認した。実験は、2種類行った。どちらの実験でも、全てのコマに通し番号を付与し、A 4サイズに拡大したコミックを用意した。対象コミック作品は、「佐藤秀峰著:ブラックジャックによるしく (以下, BJ)」「荒川弘著:鋼の錬金術師 (以下, ハガレン)」「大場つぐみ・小畑健著:デスノート (以下, デスノ)」の3作品とした。被験者は異なる2つの大学の情報系学部に所属する学生をそれぞれグループ R, グループ K として、各々10名ずつ用意した。実験では、被験者には作品を一通り閲覧したうえで、作品中で印象的であったコマの番号を回答させた。このとき、回答するコマの個数は制限しなかった。

4.1 実験1: ソーシャルデータによる名場面の抽出

まず、環境要因による影響を考慮し、グループ R とグループ K という意味的に分類された被験者群を対象とした。コミックにおける名場面に対して共通理解性が存在するならば、任意のグループ間で名場面と評価するシーンには高い相関が見られるはずである。表1に、各グループの任意の1コマについて印象的であると回答した人数を指標として、グループ R とグループ K の相関係数を示す。表1から、実験に使用した全ての作品で

表2 ソーシャルデータの統計的指標

	BJ	ハガレン	デスノ
全コマのうち2名以上の被験者が印象深いと評価したコマの割合	29.4%	18.1%	28.0%
ユーザが各コミック中で印象深いと評価した平均個数	22.2 コマ	13.1 コマ	22.2 コマ
各コミックの全コマ数	255 コマ	250 コマ	248 コマ

表3 5分割交差検定による5ソーシャルデータを用いた名場面抽出についての有用性評価。数値は、参照するグループを取り替えて5回実験を行った際の平均値。

	BJ	ハガレン	デスノ	平均
正答率	81.5%	76.7%	63.1%	73.8%

表4 コミックからの名場面抽出における抽出指標の比較結果。値は割合 (%) を示し、括弧内の数値は実数。

抽出基準	BJ	ハガレン	デスノ
ソーシャルデータ	92.3 (12/13)	83.3 (10/12)	93.2 (12/13)
コマの大きさ	53.6 (7/13)	41.7 (5/12)	38.5 (5/13)
テキストの多さ	7.7 (1/13)	16.7 (2/12)	15.4 (2/13)
ランダム	0 (0/13)	8.33 (1/12)	0 (0/13)

グループ R とグループ K には 0.7 以上の高い相関が見られた。このことから、各コマに対する印象深さはグループ R とグループ K で同様に推移しており、任意のグループにおいて名場面と評価されたコミックのシーンは他のグループにとっても名場面と評価されることが示唆された。

次に、得られたソーシャルデータの意味的なグループを考慮せずにソーシャルデータから名場面抽出を試みた。まず、表2に被験者全20名分のソーシャルデータの統計指標を示す。表から、コミック中の印象深いコマは疎であることがうかがえる。この20名分のソーシャルデータをランダムに4名ずつ5つのグループに再分配し、5分割交差検定を行った。任意の1グループを抽出し、テストデータとする。残りの4グループは学習用データとする。学習用データ中で印象深いと評価した被験者数が上位のコマを各コミックの全コマ数の5%の数だけ抽出する。抽出されたコマについてテストデータ中4名中2名以上が印象深いとしていれば、ソーシャルデータを参照することで名場面を正しく抽出できたとする。表3に、5分割交差検定の結果を示す。全ての作品において、任意のユーザ集合で得られたソーシャルデータを用いて抽出されたコマが他のユーザにとっても名場面であった割合は概ね良好な値を示した。

これら2つの実験より、ソーシャルデータはコミックから名場面を抽出するうえで有用性の高い特徴量である可能性が示唆された。

4.2 実験2: 他の指標との比較評価

本実験では、コミック紙面から算出可能なメタデータである「コマの大きさ」「テキストの多さ」のコミックからの名場面抽出における有用性について、実験1で用いたソーシャルデータと比較した。実験1で得られたソーシャルデータを基に抽出した名場面の他に、「コマのサイズの大きさの上位コマ」「コマ中

表 5 各コミック作品のメタ的な特徴量の概要。「見開きページに対する面積占有率」および「セリフが付与されたコマの割合」「1 コマあたりの平均文字数」。

	BJ	ハガレン	デスノ
コマの見開きページに対する面積占有率の平均	0.110	0.102	0.091
セリフが付与されたコマの割合	0.615	0.804	0.750
1 コマあたりの平均文字数	14.15	19.24	15.54

のテキストの多さの上位コマ」「ランダム」といった3種の指標で各コミックの全コマ数の5%の数だけ抽出した。そして、実験1とは異なる評価者5名を用意し、コミックを閲覧した5名の評価者がそれぞれのコマについて「コミック作品中で印象深いコマであるか否か」を基準として評価した。このとき、評価者には各コマの抽出基準は提示しなかった。なお、評価者5名の評価についての平均 κ 係数は0.50であり、Moderateレベルの一致度が認められた。評価者5名中4名以上が共に印象深いと判断したコマを妥当な名場面とした。

表4に、各コミック作品からそれぞれの抽出基準で抽出されたコマのうち評価者4名以上から印象深いと評価されたコマの割合を示す。同表から、ソーシャルデータを基に抽出したコマは、ランダムやコマ中のテキストの多さを基に抽出されたコマに対して、非常に高い精度で印象深いと評価されたことがわかる。コマのサイズの大きさを基に抽出したコマについては、ソーシャルデータには及ばないものの、他の指標に比べ名場面として妥当であると判断される割合が高かった。コマの大きさは、著者が印象深く描写したいという意図によって調整されていることが多い。コマの大きさはページ中の1コマが占める割合として算出が比較的容易なメタ的な特徴量の1つであり、コミックからの名場面自動抽出においても高い有用性が示唆される結果となった。

5. 名場面候補のコマに見られるコミックの基礎的特徴量の考察

4. 節で述べた先行研究では、ソーシャルデータを基にした名場面抽出を試みた。その結果、ソーシャルデータの利用によって他のメタ的な特徴量と比較して高い精度で名場面が抽出可能であることが示唆された。

しかしながら、ソーシャルデータは読者がコミックを閲覧し、付与しなければ利用することはできない。人手を介さずに名場面を抽出するためには、「計算機によって算出が容易なコミック自体が持つメタ的な特徴量」と「コミックの名場面」の関係性をあらかじめ学習する必要があると考える。そこで本節では、4. 節でソーシャルデータを基に各作品における全コマ数の5%となる個数だけ抽出されたコマを「名場面候補」と定義し、これらのコマについて以下のメタ的な特徴量を考察する。

- 言語情報：コマ中の文字数
- 画像情報：見開きページに対する面積占有率

表5に、各コミック作品のメタ的な特徴量の概要として、各コミック作品のコマのページあたり占有率の平均、および、セ

リフが付与されたコマの割合、1コマあたりの平均文字数を示す。同表を参照しつつ、下節にて各特徴量とコミックの名場面について詳細に議論する。

5.1 言語情報：コマ中の文字数についての考察

コミックでは、タイムラインはコマの遷移によって、情景は画像によってそれぞれ表現されるが、ストーリーについてはキャラクター同士の会話やナレーションによって進行していく。そこで、コマ中の表層的なテキスト情報の影響について議論するために、セリフの文字数について考察する。1コマ中に2つ以上のテキスト情報が存在する場合（例えば、ナレーションと吹き出し）には、全てのテキスト情報の文字数を合算する。このとき、背景に書き込まれたオノマトペは算出対象外とした。

まず、表5から、セリフが付与されたコマの割合は6割から8割程度であることがわかる。つまり、セリフが付与されていないコマは作品中で高くても4割程度以下であると考えられる。名場面候補のコマのうちセリフが含まれていないコマ数は、それぞれ、BJでは12コマ中2コマ（16.7%）、ハガレンでは13コマ中5コマ（38.5%）、デスノでは12コマ中1コマ（8.3%）であった。これらのコマについて、見開きページに対する面積占有率を見てみると、いずれも平均より高い占有率を示していた。セリフが含まれていないコマについては、ストーリーの進行を主導する会話ではなく、視覚的な印象づけによって読者の興味を惹いたことが推察される。

つぎに、1コマあたりの文字数について考察する。1コマに含まれる文字数は、端的に見れば、そのコマで描かれている会話の情報量とみなすことができる。また、紙面から容易に抽出可能な特徴量である。表5から、1コマあたりの平均文字数は作品ごとに大きな差異は認められない。作品ごとの1コマあたりの文字数の平均に比べてコマ中に含まれる文字数が多かった名場面候補のコマは、BJでは12コマ中8コマ（75%）、ハガレンでは13コマ中1コマ（7.7%）、デスノでは12コマ中5コマ（41.7%）であった。これらのことから、1コマあたりの文字数は作品の内容に依存していることが示唆され、コマ中の文字数と名場面候補の関係に明らかな傾向は認められなかった。

5.2 画像情報：見開きページに対する面積占有率についての考察

本節では、名場面候補となるコマの視覚的な要素について議論するために、ソーシャルデータによって抽出された名場面候補となるコマの見開きページ全体に対する面積占有率を考察する。コマの見開きページに対する面積占有率は、コミックの雑誌のサイズに関わらず、ページを開いた場合に目に入る領域の中で、そのコマがどれほどの割合を占めているのかを示すこととなる。

表5から、1コマが見開きページに対する占有率の平均は約10%程度であることが示されている。ソーシャルデータによって抽出された名場面候補のコマの占有率を、作品ごとに見開きページに対する占有率の平均と比較する。作品ごとに見開きページに対する占有率の平均に比べて高い面積占有率を示した名場面候補のコマはそれぞれ、BJでは12コマ中11コマ（91.7%）、ハガレンでは13コマ中11コマ（84.6%）、デスノ

では12コマ中12コマ(100%)であった。このことから、名場面となり得るコマの見開きページの占有率は、相対的に高い値を示す傾向があることが示唆される。名場面候補のコマのうち、占有率が見開きページに対する占有率の平均を下回ったコマでは、作品のストーリーの鍵となる単語がセリフに含まれていた。

6. おわりに

本稿では、コミック作品の名場面集の自動編集についての展望を述べるとともに、ソーシャルデータの利用によって名場面抽出を目指した先行研究を概観した。そして、計算機によって容易に算出可能なコミックの特徴量と名場面の関係性の検討として、ソーシャルデータによって抽出された名場面候補について言語情報と画像情報の両特徴の観点から考察した。

言語情報に着目すると、セリフが含まれていない名場面の候補となるコマは、見開きページに対する面積占有率が平均より高く、視覚的な印象づけによって読者の興味を惹いたことが推察された。画像情報に着目すると、名場面候補のコマは見開きページに対する面積占有率が各コミックにおけるコマの平均面積占有率に比べて高くなる傾向があることが確認された。また、見開きページに対する占有率が各コミックの平均面積占有率を下回る名場面候補のコマには、ストーリーの鍵となる単語がセリフに含まれており、これらのことから、コミックでは言語と画像が複合的・相補的に作用し合うことで、読者に印象づいていることが示唆される。

本稿で名場面候補のコマとの関係性を検討したコミックの特徴量はページ領域から容易に抽出可能と考えられる基礎的な特徴量であった。既存研究では、キャラクター間の相関関係抽出[8]や、吹き出しの形状[14]の抽出、登場キャラクターの同定[15]などが報告されている。今後は、これらのより高次な特徴量も含めて、コミックからの名場面抽出に寄与する特徴の究明を行っていく。また、コミックそのものから抽出可能な特徴量だけでなく、コミックのレビュー文書の解析[16]などの他の情報源の応用についても検討していく。

文 献

- [1] 一般社団法人日本雑誌協会, “JMPA マガジンデータ,” 2014, http://www.j-magazine.or.jp/data_002/main.html(see on Oct. 1, 2014).
- [2] 砂山渡, 谷内田正彦, “観点に基づいて重要文を抽出する展望台システムとそのサーチエンジンへの実装,” 人工知能学会論文誌, pp.14-22, 2002.
- [3] 相良直樹, 砂山渡, 谷内田正彦, “重要文抽出を利用したテキストからのストーリー抽出,” 情報処理学会自然言語処理研究会報告, pp.159-164, 2004.
- [4] 高嶋航大, 鬼沢武久, “物語要約の漫画コマ割生成への影響,” 日本感性工学会論文誌, pp.79-88, 2012.
- [5] 森山剛, 坂内正夫, “ドラマ映像の心理的内容に基づいた要約映像の生成,” 電子情報通信学会論文誌 D-II, 情報・システム, II-パターン処理, pp.1122-1131, 2001.
- [6] 青木秀憲, 宮下芳明, “ニコニコ動画における映像要約とサビ抽出の試み,” 情報処理学会音楽情報科学研究会, pp.37-42, 2008.
- [7] 小林尊志, 野田雅文, 出口大輔, 高橋友和, 井手一郎, 村瀬洋, “Twitterの実況書き込みを利用したスポーツ映像の要約,” 電子情報通信学会技術研究報告. MVE, マルチメディア・仮想環境基礎, vol.110, no.457, pp.165-169, 2011.

- [8] H. Murakami, R. Kyogoku, and H. Ueda, “Creating character connections from manga,” Proc. of 3rd International Conference on Agents and Artificial Intelligence, p.677680, 2011.
- [9] 海賊行動学研究会, 超読解ワンピースが教えてくれた人生で大切なこと—自分の“宝”を守るために必要なもの, 経済界, 2011.
- [10] 荒木飛呂彦, ジョジョの奇妙な名言集 part1 3, 集英社, 2012.
- [11] 瀧本洋喜, 奥村紀之, “物語文章における時系列情報の抽出,” 電子情報通信学会技術研究報告. NLC, 言語理解とコミュニケーション, vol.111, no.119, pp.1-6, 2011.
- [12] 横野光, “整合性を考慮した物語要約システムの構築,” 自然言語処理, vol.15, no.5, pp.45-71, 2008.
- [13] 山西良典, 杉原健一郎, 井上林太郎, 松下光範, “ソーシャルデータを用いたコミックからの感性的ハイライトの抽出,” 第16回日本感性工学会大会, pp.XX-XX, 2014.
- [14] 田中考昌, 外山史, 宮道壽一, 東海林健二, “マンガ画像の吹き出し検出と分類,” 映像情報メディア学会誌, vol.64, no.12, pp.1933-1939, 2010.
- [15] 石井大祐, 山崎太一, 渡辺裕, “マンガ上のキャラクター識別に関する一検討,” 情報処理学会第75回全国大会, p.7172, 2013.
- [16] 山下諒, 松下光範, “レビュー文に基づくコミック類似度判定手法の検討,” 電子情報通信学会研究報告. HCG シンポジウム, p.217222, 2013.