

コミックログ：コミックの読み返しを支援する タグ付け手法に関する検討

上西 隆平[†] 牧 良樹[‡] 佐藤 剣太[‡] 中村 聡史[†]

[†] 明治大学総合数理学部 〒164-8525 東京都中野区中野 4-21-1

[‡] 明治大学大学院先端数理科学研究科 〒164-8525 東京都中野区中野 4 丁目 21-1

E-mail: [†] catelina0717@gmail.com, satoshi@snakamura.org [‡] {tekkanomaki01, kenta.sato.6617}@gmail.com,

あらまし 電子書籍端末の普及により、いつでもコミックを多数持ち歩き気軽に読めるようになってきた。しかし、電子書籍のコミックが普及してもなお、あのシーンをもう一度読みたい、あの知識に関するページをまた読みたいといった、読み返しを行うことは容易ではない。そこで本研究では、読み返したくなるような「コミックログ」を手動のみならず、ユーザの振る舞いから自動で残す手法を実現するにあたり、手軽にページを記録するプロトタイプシステムを実装し、実験によりどの程度明示的なログ忘れがあるかなどを分析する。

キーワード 電子書籍, コミック, コミックログ

ComicLog: A consideration of tagging method to support rereading a part of comics

Ryuhei Kaminishi[†] Yoshiki Maki[‡] Kenta Sato[‡] and Satoshi Nakamura[†]

[†] Frontier Media Science, Meiji University 4-21-1 Nakano, Nakano, Tokyo, 164-8525 Japan

[‡] Graduate School of Advanced Mathematical Sciences, Meiji University
4-21-1 Nakano, Nakano, Tokyo, 164-8525 Japan

E-mail: [†] catelina0717@gmail.com, satoshi@snakamura.org [‡] {tekkanomaki01, kenta.sato.6617}@gmail.com,

Abstract People have been becoming to read comics easily by E-book services in every time in everywhere. However, it is not easy to access a target page of a comic to re-read the content and to remember the knowledge in the content. The objective of our project is to realize the comic-log system to support the re-reading a part of comics by manual operation and automatic estimation from user's reading behaviors. In this paper, we implemented the prototype system which enabled users to add a favorite tag to a page while reading and conducted the preliminary test to check the forgetting the tagging while reading.

Keyword E-book, comic, comic log

1. はじめに

小説やコミック、ドラマや映画などのストーリーコンテンツは広く親しまれ、楽しまれてきたコンテンツである。特にコミックは登場人物の振る舞いや表情など、視覚的な情報があるうえ、音が視覚的に表現されているため、場所を選ぶことなく楽しむことができるものであり、敷居が低いといえる。コミックはそのコンテンツの力もあって人気も高く、日本国内のコミック市場規模は2017年の時点で、約年間4,330億円となっている[1]。また、多くの人々がコミックの創作に関わり、同人誌の形で販売している。その市場は2016年の時点で795億円もの規模であり、その勢いは増してい

る[2]。

コミックは、従来は紙に印刷されたものを楽しむものであったが、モバイル端末の普及と電子書籍向けの各種サービスにより、コミックを読む媒体の主流が紙媒体から電子媒体へ移行している。実際、2017年には日本で初めて売上では紙が49.3%で、電子版が50.7%と、電子版が紙を上回った[3]。また、2017年のすべての電子書籍のおよそ82%を、電子版のコミックが占めており、その影響は大きい。こうした、電子書籍用のデバイスやサービスによって、いつでもコミックを多数持ち歩き気軽に読めるようになっている。例えば、イーブックイニシアティブジャパンが提供している

「eBookJapan」や、LINE が提供している「LINE マンガ」、pixiv が提供している「pixiv コミック」、Nagisa が提供している「マンガ ZERO」など様々なサービスが存在している。また、それぞれのコミックサービスは独自に工夫しており、例えば「マンガ ZERO」では、コミックを1話読むたびに、感想を投稿し、他の読んだ人たちのコメントを閲覧することで、感想を共有することができるものとなっており、電子版ならではの体験ができる。このような感想を共有して楽しむことができるソーシャルリーディング機能は、研究としても取り込まれており[4][5]、その価値は高いといえる。我々は、こうした他者と読む方法ではなく、そもそも個人でコミックを楽しむ際のその体験をより良いものになりたいと考えている。

コミックを読んでからしばらくした後に、「あのシーンを読み返したい」「あの顔芸がおもしろいので他の人に見せたい」「あのシーンで鳥肌立った」「あの知識どこにあるっけ？」など様々な理由で、読み返しの欲求は発生する。しかし、ひとの記憶は曖昧であるがために、そのコミックの発行巻数が多ければ多いほど、記憶だけを頼りにその巻およびページを探し出し、読み返すことは困難である。ここで紙の場合はページを折り曲げたり、ポストイットをはさんだりすることで、電子書籍であれば電子的なしおりを挟んだりすることで、そのページへのインデックスを付与することができるが、そうしたインデックスは手軽に付与できるものではなく、またその量も膨大になってしまうため、活用することは容易ではない。

こうした問題を踏まえ、我々は後で読み返したいと感じるページに対し、手軽にお気に入りなどのフラグを付与し、後で手軽にアクセスできるインデックスとする手法の実現を目的としている。しかし、コミックの読書において、そのコンテンツに没入するほど、後で読み返したいというページの付与を忘れてしまうと考えられる。つまり、ユーザの手動による明示的なフラグ付与だけでなく、ユーザの読書動作からユーザの興味を自動推定し、その興味に基づきインデックス化する仕組みを実現することが必要であると考えられる。

そこで本研究では、ユーザが簡単に読み返せるように、読み返したいと思える「コミックログ」を残すことに焦点を当て、ユーザの読み返しを容易にすることを目的とした、それに必要なコミックログを残すための手法の検討、及びコミックビューワの実装を行う。具体的には、まず手動でコミックログを残すことを可能とするプロトタイプシステムを実装し、ユーザの読書行動もまた残すことができるようにする。次に、実現したプロトタイプシステムを用いてユーザに複数回同じコミックを読んでもらった際に「お気に入り」と

して残したページの違いや、ページを読むのにかけている時間などのパターンを解析することにより、その特性について明らかにする。

2. 関連研究

2.1. コミックのログについての研究

コミックを読みながらログを残す研究はいくつか行われている。山西ら[4]はコミックのコマにコメントを付与し、それを共有するソーシャルリーディングの研究を行っている。この研究では多くの人がコメントをするような「一般的に注目されるコマ」の存在があり、読者によらない共通の感性が存在することが示唆されている。また、アンケートを実施することにより、ユーザのコメントを共有することによるソーシャルリーディングは、大きく読書体験が向上されるとはいえないことを示した。また、同じく山西ら[5]は「多くの読者が印象深いと感じるシーン」を「感性的ハイライト」と定義し、印象深いコマを実験協力者に回答させている。その結果、印象深いとされたコマは、実験協力者同士で高い相関係数が確認され、「感性的ハイライト」には共通理解性が存在することが示唆された。これらの研究から、「コミックログ」にも共通理解性が存在することが予想できるため、この性質を用いた「コミックログ」を支援する手法についての検討も行う。

2.2. コミック読書体験向上についての研究

本研究は読書体験向上を目指しているが、同じような目的の研究がいくつかある。斉藤ら[6]は登場キャラクターのセリフ部分に対して、ユーザがそのキャラクターに対して感情移入している度合いをもとに、フォントと読み手の手書き文字を融合した文字を提示する新たな手法を実装して提案している。また、Caoら[7]はコミック画像に含まれる要素を解析し、それに対しカメラの動きによってアニメーションを付与することでコミック閲覧体験を向上させる研究を行っている。我々は、こうしたコミックにおける新しい体験を直接的に創り出すものではないが、再読を支援することによって、間接的に新しい体験を創出するものである。

2.3. コミックについての研究

コミックについては様々なアプローチから研究がされている。特にコミックを様々な方法で検索・アクセスするための研究は多くされている。野村ら[8]はコミックを統合的に記述するためのメタデータモデルを作成することにより、意味的な検索をするための基礎を作った。また、中には工学的なアプローチで研究を進めているものが様々あり、松下[4][5]はそれらの分野をコミック工学と名付けている。その一つの Aramakiら[9]はコミックの領域を検出し、テキストの抽出を行った。また、Chuら[10]の深層学習を用いることによる

登場キャラクターの顔抽出と認識を行ったものがある。他にはコミックの作成を支援するため、Shirai ら[11]はユーザがコミックのストーリーに沿ってポーズを取ることでユーザ自身をコミック内に登場させることができる、コミックの作成を可能とする「Manga Generator」を提案している。しかし、これらの研究はコミック検索のためのモデルを作成したり、コミック内部の情報を解析したりするなど、コミック検索の発展や、表現を利用した新しいシステムを提案する研究であり、我々の研究とは異なる。

3. コミックログシステム

3.1. コミックログ

ユーザのコミック再読を支援するには、そのコミックに対してユーザの主観で必要な情報を残せるようにする必要がある。ここで、ひとの生活を記録するライフログに関する研究が様々に行われているが、我々が目指すものはコミックの世界におけるライフログを残していき、そのコミック内のライフログから、目的とするコミック内のコンテンツへのアクセスを容易にするものである。我々は、こうしたコミック内のライフログを、「コミックログ」と呼ぶ。

コミックログは、ユーザが現実世界で見ているものを写真として切り取る主観写真ライフログ[12]と似ており、コミックのページまたはその部分を自身の興味などに基づき主観により切り取るものである。ここで、主観写真ライフログにおいて、ユーザがその体験にのめり込めばのめり込むほど、写真を撮り忘れるということが発生する。これと同様に、コミックの読書においても、そのコンテンツに没入するほどコミックログとして残し忘れることが予想される。そこで、ユーザの読書における振る舞いからユーザの興味を推定し、そのページについてもコミックログとして残しておくことにより、手軽に必要なページへとアクセス可能とする。またユーザは、蓄積された膨大なコミックログから、目的とするコミックのページにアクセス可能とするものである。

3.2. プロトタイプシステムの実装

ユーザが、コミックを読みつつ可能な限り手間なくページに対してタグを付与できる（コミックログを残せる）ようにするため、プロトタイプシステムを iPhone や iPad で動作するよう iOS アプリケーションとして Swift を用いて実装した。なお、最終的なコミックログシステムは、ユーザの手動によるお気に入り追加と、システムにより自動推定されるユーザの興味を融合することを目的としているが、本プロトタイプシステムではユーザによる明示的な操作のみを残すものとする。

本システムでは、電子書籍を画像が圧縮された ZIP

ファイルとして取り込み、従来の電子書籍と同様の操作(スワイプ操作)でコミックのページ閲覧をしつつ、ダブルタップによって手軽にページに対して「興味がある」ということをタグ付け可能とする。また、できるだけ手軽に明示的なコミックログを残すことを可能とするため、ページをダブルタップすることでコミックログを残せるようにする。ダブルタップすると、画面(ページ)中央にハートがアニメーションを伴いながら出現させることにより、直感的に「コミックログ」を残したことをユーザに伝えるようにしている。

システムのスクリーンショットを図1に示す。本システムは大きく分けて3つに別れており、コミックの選択画面(図1左)、そのコミックを読んでもらう画面(図1中央)、コミックログを一覧で確認・閲覧可能とする画面である(図2)。

なお、プロトタイプシステムでは後述する予備実験のことも考慮し、下記に示す読書行動について以下の情報を記録するようにした。

- ページ遷移: page_index, datetime
- 加速度(40回毎秒): accX, accY, accZ, datetime
- コミックログ: page_index, posX, posY, datetime



○赤松健『ラブひな』(Manga109 [13][14])

図1. プロトタイプシステム



図2. プロトタイプシステム(一覧画面)

4. コミックの読み方に関する予備実験

4.1. 予備実験の目的

コミックへ没入するほどそのページへのタグ付け（コミックログのためのフラグ）を忘れるのではないかということを明らかにするため、まずは明示的なページに対するタグ付けの傾向について予備実験により分析する。ここでは、3章で説明したプロトタイプシステムを用いて異なる2日間に同一のコミックを読み、「ここを残しておきたい」と考えるページに対してお気に入り度を付与することでコミックログを残してもらう。また、1回目、2回目でのお気に入りとして付与されたページの違いを分析することで、その特性について分析する。実際には、初めのコミックを読んだ場合と、それをもう一度読み返した場合の「コミックログ」を残しているページの違いについての調査を行う。また、読書行動と「コミックログ」を残す行動にどのような相関があるかについて調査する。

4.2. 予備実験の手続き

実験協力者に、以下の手順でコミックの閲覧を行ってもらった。

- ① 実験協力者の私物である iPhone に、iOS で使用することができるコミックビューワアプリ（プロトタイプシステム）をインストールしてもらう。このコミックビューワには、標準で複数のコミックを読めるように設定してある。
- ② 実験協力者に対し、好きなコミックをコミック選択画面で選択できること、読み返したいと思えるページをダブルタップにより「コミックログ」として追加できることなどの機能についての説明を行う。
- ③ 実験協力者に対し、読む場所を指定せず、スマートフォンを用いてアプリ内のコミックを自由に読んでもらうよう指示する。
- ④ 一度読んだコミックを次の日以降に、もう一度精読しつつコミックログを残してもらう。
- ⑤ 実験終了後にアンケートに回答してもらう。

なお、一度読んだコミックを次の日以降に読ませた理由は、初見のコミックを読んだ際に没入してしまい「コミックログ」をうまく残せなくなっているかどうかを、次の日以降に再度読んでもらうこととの差により確認するためである。そのため、1回目のコミックログ情報はユーザに提示せず、2回目にも最初からコミックログを残すよう依頼した。

最後に実験協力者に対しアンケートとして以下のQ1～Q2の2つの質問に回答してもらった。

Q1. どの場所で実験を行ったか

Q2. 一度目と二度目コミックログを残していて、どのような性質の違いがあると感じたか？

なお、読書場所については指定せず、読むことを中断することも許可した。

5. 予備実験の結果

予備実験へ実験依頼をしたのは5人であったが、読書行為を自由にし、強制力が働かなかったこともあって期間内にコミックログデータを回収できたのは合計3人で、iPhone Xの利用者が2人、iPhone 8の利用者が1人であった。本稿では、この3人のコミックログおよび読書行動について分析する。

5.1. コミックログ数の分析

表1は実験協力者がコミックを読んだ際の「コミックログ」を残した回数をまとめたものである。表は左から順に、実験協力者がどのコミックの何巻を読んだかという情報、1回目読んだ際に残した「コミックログ」の数、2回目に読んだ際に残した「コミックログ」の数である。表1も示す通り、予備実験ではAとBが1冊ずつ、Cが4冊読書していた。

表1. コミックログを残した数

実験協力者情報	1回目	2回目	重複数
A (Manga 1-1)	11	21	7
B (Manga 1-1)	3	9	1
C (Manga 2-1)	16	35	9
C (Manga 2-2)	19	16	7
C (Manga 2-3)	16	36	9
C (Manga 2-4)	53	54	31

我々は、1回目に漫画を読んだ際にはそのコンテンツに没入してしまい、「コミックログ」を残すことを忘れていたのではと仮説を立てていた。表1の結果より、1回目に比べ、2回目の方がコミックログとして残す量が多いことがわかる（実験協力者CのManga 2-2以外はすべて2回目のコミックログの数が多い）。

一方、1回目に読んだときにコミックログとして残されたページの多くは、2回目に読んだときにもコミックログとして残されると予想していたが、表1を見る限り、1回目と2回目で重複数が少ないという結果がでている。このことから、1回目と2回目とは、興味が変わっていった可能性も考えられる。

5.2. アンケート結果

「コミックログ」を残す場合に1回目と2回目の間にはどのような性質の違いがあると感じたか？という質問に対するフィードバックとして、「1回目は感動できるシーン、コミック内でいいことがあったシーンを

コミックログとして残していたが、2 回目は、作者が入れた小ネタのようなコアな部分に良さを感じてコミックログを残した」というものがあった。この結果から、1 回目はわかりやすいシーンを「コミックログ」に残すが、2 回目は読み進めないと感じられないようなコアな部分に新たな面白さを感じられるようになって、そもそもタグ行為が変化していると考えられる。他にも 1 回目は単純に好きな描写を残し、2 回目はストーリーとして好きなシーンを残したという回答もあった。

いずれの実験協力者についても、2 回目のコミックログが増えていたため、その点についてインタビューを実施したところ、2 回目の「コミックログ」が多い理由として、2 回目読む際は先の展開を知っているからこそ残したいページが増えるという回答があった。一方、実験前に振り返るように読むという指示が出ているからというフィードバックもあり、予備実験は指示が適切でなかった可能性がある。

以上のことから、今後実施する予定の本実験では、最初から 2 回読んでもらうことを前提とせず、1 回目に読書してもらった後、期間をあけて 2 回目の読書実験を行ってもらおうよう設計する予定である。

5.3. コミックログの特徴と考察

コミックの各ページの読書時間と、ページへの明示的なコミックログを付与したページの関係性を示したものが、図 5~8 である。図中の横軸の値はページの番号で、縦軸はページ滞在時間（秒）を示している。また、図 5, 6 は実験協力者 A の実験にて取得したものの 1 回目と 2 回目、図 7, 8 は実験協力者 B の実験にて取得したものの 1 回目と 2 回目のものである。また、図中のオレンジの折れ線は、コミックログが付与されているページを意味している。なお、ここで示す結果は同じコミックに対するものである。

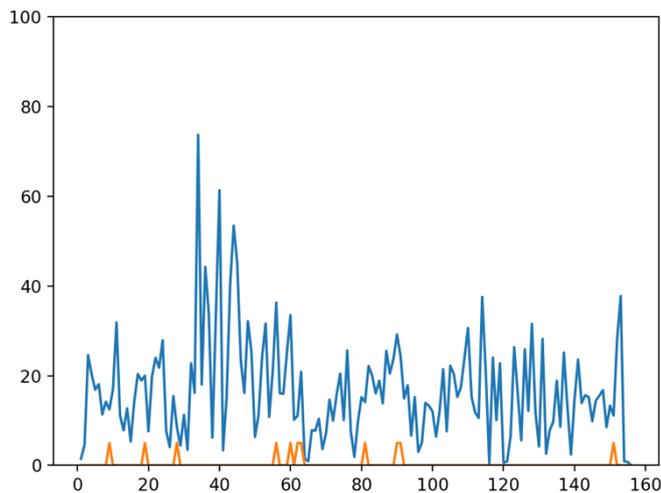


図 5. A の 1 回目 ページ遷移とコミックログ

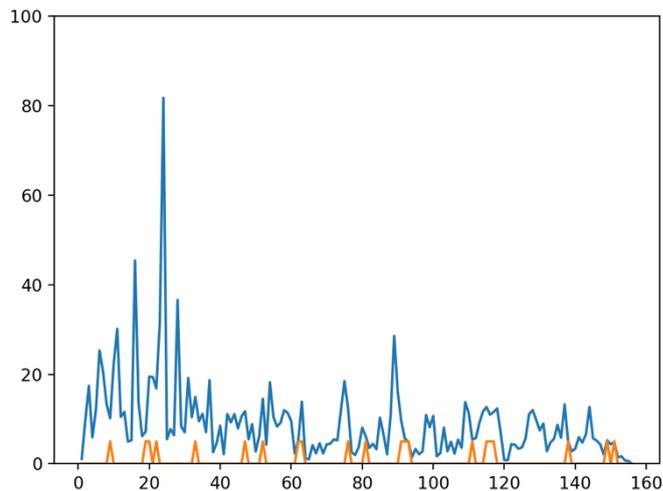


図 6. A の 2 回目 ページ遷移とコミックログ

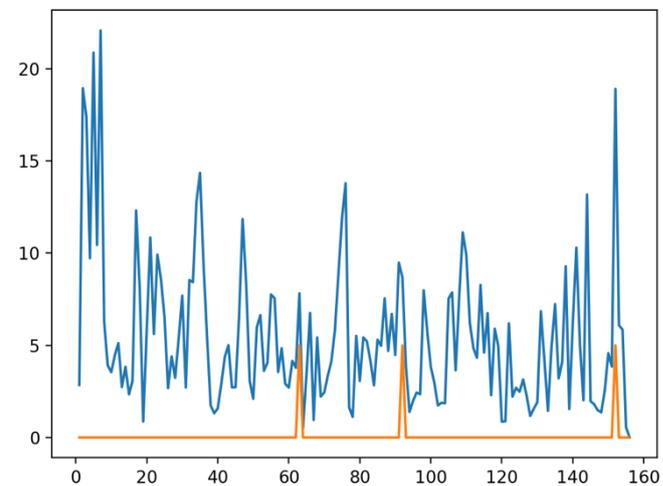


図 7. B の 1 回目 ページ遷移とコミックログ

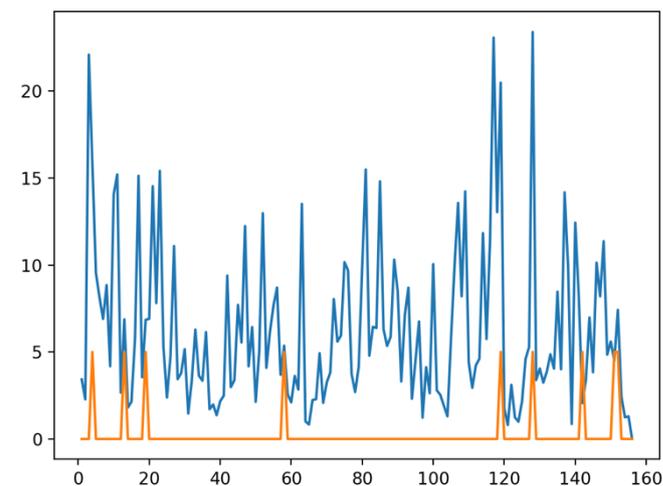


図 8. B の 2 回目 ページ遷移とコミックログ

本予備実験では 2 回目読む際はコミックログのつけ忘れが内容丁寧に読むように伝えたが、ページの平均滞在時間が伸びる結果にはならなかった。また、ひと

によりコミックログを付与しているページが異なっていることがわかる。

図5, 6より, Aはページ滞在時間が平均的に2回目のほうが1回目より短い。しかし, 「コミックログ」の数が2倍近く増えていることから, Aの2回目は, 飛ばし読みの面白さだけを楽しむという再読ならではの読み方を行っていると考えられる。また, 1回目は20ページ付近でのページ滞在時間が短い。2回目は長くなっていることがわかる。さらに, 後半は読み飛ばし度合いが高いことがわかる。

図7, 8より, Bは0~20ページに「コミックログ」を残しておらず, 滞在時間も短いことがわかる。しかし, 2回目読んだ際は0~20ページの間に「コミックログ」を3つ残しており, 滞在時間も伸びている。一方, 1回目読んだ際は150~160ページ間での滞在時間は他の部分に比べ非常に長い。2回目読んだ際は, 他と比べても滞在時間が短くなっていることがわかる。

以上のことから, 0~20ページは初めて読んだ際には分かりづらいが, 再読することで楽しめるようなページであると予想される。また, 150~160ページは初見でもわかりやすく面白いページだが, 再読したときには読み飛ばすようなページだと推測することができる。初回読書時に, ユーザが明示的にコミックログを残そうとしなかったページで, 2回目に読書した際に残そうとしたページは, 読み返してはじめて面白さがわかるというものである可能性が高い。つまり, 我々が初回読書時に「コミックログ」としてユーザの読書行動から残すべきなのはこうしたページであると考えられる。

5.2節でも触れた通り, 1回目に「コミックログ」に残したページの特徴として「わかりやすいシーン」というもの, 2回目に残したページは読み進めることでわかるようになるコアなページという特徴があった。実際にコミックログで残されたページを調査したところ, Aが1回目に「コミックログ」として残したページは大きなコマで, コマをページ一杯に配置しており, ひと目で面白さがわかるものが多く, 中にはセリフのない絵だけのページが追加されていた。一方, 2回目についてはページの絵やコマの割り方などに特徴はないが, 話にオチが付いており, ストーリー的に楽しめるページになっていた。また, 1回目は「コミックログ」として残していた先程のセリフのない絵だけのページは残されていなかった。次にBが残したページに注目すると, 1回目は絵が特徴的なわけではないが, セリフに集中線が入っているなど目立つページが残されており, 2回目はAと同じくストーリー的に面白いページが多く残されていた。

これらの結果から, 予備実験においてコミックログ

として付与される傾向があるのは, 1回目読んだときに面白いと感じるページは絵が大きく, ストーリー的にも面白いというわかりやすいページで, 2回目読んだときは絵に特徴はないがストーリー的に楽しめるページとなっていることがわかる。これは, 再読によって面白いと感じるページが増えていることを示唆している。つまり, 1回目と2回目読む際に面白いと感じるページが異なるため, 重複するページが少ないと考えられ, 重複するところは, そのコミックの中でも特に面白く重要なページだと考えられる。このことより, 読むたびにコミックログを残すことで, より良いインデックスを構築可能となると期待される。なおこの特徴については, 今後本実験において実験協力者の数を増やしていくことによって検証していく予定である。

一方, Manga 2-2で1回目のほうが2回目の「コミックログ」の数を上回っており, Manga 2-4は僅差となっている。ここでManga 2は, 全4巻のコミックとなっており, 2・4巻は大きな展開があるために, 「コミックログ」として残しやすい場面だったと考えられる。ただ, 実験協力者Cはかなり多くのページをお気に入りとして残す傾向があり (Manga 2-4については4分の1のページに「お気に入り」が付与されていた), これが妥当かどうかについては議論するとともに, 実験設計の再検討を行う必要がある。

6. まとめ

本研究では, コミックの再読を支援するため, 手軽にコミックログを残すことを可能とする手法を提案し, プロトタイプシステムを実装した。また, プロトタイプシステムを用いた予備実験の実施により, 1回目と2回目に読んだ際のコミックの楽しみ方の違い, 「コミックログ」として残す部分に様々な人の間で共通性があることなどがわかった。この点については, 今後実験協力者数を増やし, 検証を行っていく必要がある。また, コミックを読んだ際のページ滞在時間の違いについてもわかり, 滞在時間が長いページは「コミックログ」を残しやすい性質があることがわかった。これらの結果をもとに, 残したいけど残すのを忘れていた「コミックログ」対象ページを推測する機能の実装を目指す。

今後は, まず今回実装したプロトタイプシステムを用いて, 実験協力者およびコミックの数を増やし実験を実施することにより, コミックにおけるログを残す問題について検証を行う予定である。また, 明示的ではないユーザの行動から, ユーザが本来残したいと思うであろうページを「コミックログ」として残す手法を提案および実装し, その有用性について検証予定である。

謝辞

本研究の一部は，JST ACCEL（ Grant 番号 JPMJAC1602）の支援を受けたものである。

文 献

- [1] 公益社団法人全国出版協会
<https://www.ajpea.or.jp/information/20180226/index.html>
- [2] 「オタク」市場に関する調査を実施(2017年) - 矢野経済研究所
https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/1773
- [3] 電子書籍ビジネス調査報告書 2018
<https://book.impress.co.jp/books/1118501010>
- [4] 山西良典, 杉原健一郎, 井上林太郎, 松下光範. コミック読者の状態遷移に着目したソーシャルリーディングシステム. 「コマコミュ」, エンターテイメントコンピューティングシンポジウム 2013 論文集, p.310-316, 2013.
- [5] 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, 日本感性工学会論文誌, p. 155-162, 2015.
- [6] 齊藤絢基, 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 (JSAI 2017), 2017.
- [7] Cao, Y, Pang, X, Chan, A.B, Lau, R.W, Dynamic Manga: Animating Still Manga via Camera Movement, IEEE Trans, Multimed, 160~172, 2017.
- [8] 野村 聡美, 両角 彩子, 永森 光晴. マンガのためのメタデータモデルを目指したマンガのアーキテクチャの分析, デジタル図書館 36 号, p.3-14, 2009.
- [9] Aramaki, Y, Matsui, T, Yamasaki, and K. Aizawa, Text detection in manga by combining connected-component-based and region-based classifications. In IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), pp2901~2905, 2016.
- [10] Chu, W.T, Li, W.W, Manga FaceNet: Face Detection in Manga based on Deep Neural Network. In Proceedings of the 2017 ACM on International Conference on Multimedia Retrieval, pp. 412~415, June. 2017.
- [11] Shirai, K, Manga Generator, a future of interactive manga media, Invited Talk Paper”, MANPU '16 Proceedings of the 1st International Workshop on coMics ANalysis, Processing and Understanding, 2016.
- [12] 中村 聡史: 身近になったライフログ ~パソコンに眠る数万枚の写真をどう活用すればよいか? ~パソコンに眠る数万枚の写真をどう活用すればよいか?~, 情報処理, 54(2), 142-149 2013.
- [13] Y.Matsui, K.Ito, Y.Aramaki, A.Fujimoto, T.Ogawa, T.Yamasaki, K.Aizawa, Sketch-based Manga Retrieval using Manga109 Dataset, Multimedia Tools and Applications, Springer, 2017
- [14] T.Ogawa, A.Otsubo, R.Narita, Y.Matsui, T.Yamasaki, K.Aizawa, Object Detection for Comics using Manga109 Annotations, arXiv:1803.08670.