

描画が苦手な人にも容易に漫画のプロットが 制作できるシステム「ズガーン」の開発

中矢 誠[†] 野口 克洋^{††} 山西 良典^{†††} 西原 陽子^{†††} 松下 光範^{††††}
富永 浩之^{††††}

[†] 株式会社アキュトラス 〒491-0859 愛知県一宮市本町 4-18-4

^{††} 漫画家

^{†††} 立命館大学情報理工学部 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1

^{††††} 関西大学総合情報学部 〒569-1052 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

^{†††††} 香川大学創造工学部 〒761-0396 香川県高松市林町 2217-20

あらまし 本稿では、描画が苦手な人にも容易に漫画のプロット作成を可能にするシステム「ズガーン」の開発を報告する。漫画にはエンタテインメントとしての利用だけでなく、体験を伝達するコミュニケーションツールとしての応用も考えられるが、描画が苦手な人はこうした利用ができない。提案システムでは、漫画家が描画する際に考えるポイントをシステムが直感的なインタフェースによって制御可能にすることで支援する。従来型のコミック制作ソフトウェアが絵を作ることに特化していたのに対して、提案システムはストーリーの編集に重きが置かれている点に特徴がある。また提案システムは、Web アプリケーションとして設計されており、現在盛り上がりをみせている Web コミックへの応用も容易である。

キーワード コミック工学, 漫画制作支援, インタラクティブシステム

The development of ZUGAAN: a support system of plotting comics for rude drawing

Makoto NAKAYA[†], Katsuhiro NOGUCHI^{††}, Ryosuke YAMANISHI^{†††}, Yoko NISHIHARA^{†††},
Mitsunori MATSUSHITA^{††††}, and Hiroyuki TOMINAGA^{†††††}

[†] Acutras corporation 4-18-4 Honmachi, Ichinomiya, Aichi, 491-0859 Japan

^{††} Manga artist

^{†††} College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University 1-1-1 Nojihigashi, Kusatsu,
Shiga, 525-8577 Japan

^{††††} Faculty of Informatics, Kansai University 2-1-1 Ryozenjicho, Takatsuki, Osaka, 569-1095 Japan

^{†††††} Kagawa University Faculty of Engineering and Design 2217-20 Hayashicho, Takamatsu, Kagawa,
761-0396 Japan

Abstract This paper presents a system named “Zugaan” that supports easier creation of cartoon plots even for people who are not good at drawing. Cartoons can be utilized not only as entertainment but also as a communication tool for communicating stories that he/she has experienced. Such a new-style communication will enrich the daily communication, however, people who are not good at drawing can not enjoy this utility. To solve the problem, In the proposed system, we can control the points considered by cartoonists by drawing an intuitive interface. Conventional software specialized in making pictures, whereas specializing in editing stories by sorting and so on. Since the proposed system is optimized for presentation on the web based on the HTML, it can be readily developed even in web comics.

Key words Comic Computing, Comic Creation, Interactive System

1. ま え が き

1.1 背 景

現代の漫画は、世界における日本のイメージを形成してきたメジャーカルチャである浮世絵などと同様に、日本に対する印象に大きく影響を与えるカルチャの一つとして捉えられている。スマートフォンなどの携帯電子端末で閲覧可能な電子コミックの普及により、日本のコミックが世界中で閲覧される機会はこれからますます増加する傾向にあることは容易に推察され、漫画の文化的資産としての運用が期待される。

世界中の多くの人が、漫画を読むことでエンターテインメント性を享受している。漫画の普及がより広がれば、受動的な楽しみ方のみならず、能動的な楽しみ方である「漫画を描く」ことも求められるようになるのではないかと考えられる。これは、音楽への興味が受動的な音楽聴取から楽器演奏や作曲といった能動的な活動へと遷移していく流れを考えれば当然の流れのように思われる。インターネット上では、ソーシャルネットワークサービス（SNS）上で各ユーザがそれぞれ自作の漫画をシェアするような「ライトな創作」が流行を見せている。ライトな創作においては、必ずしも「絵心」が求められるわけではなく、人物であることがわかる単純な絵とセリフのみで構成された漫画によって、「あるあるネタ」や「私の気持ち」「流行のパロディ」などのストーリーを共有している様子が見られる。本研究の目的はこのようなライトな創作を支援するための漫画制作支援システムの構築にある。

描画が得意な漫画製作者の視点からも、漫画の制作支援システムは必要となる状況がある。従来のコミックから電子コミックに変化したことでコミックの閲覧形態や楽しみ方にも変化が見られるようになってきた。最近では、新しい漫画の形として、縦スクロール漫画が市民権を得てきている。有名なものでは、COMICO^(注1)やNaver^(注2)などが挙げられる。これらの縦スクロール漫画は、スクリーンをスクロールしながら閲覧するスマートフォンやタブレットなどにとって非常に親和性が高い表現形態であると考えられ、電子コミック化による漫画の進化の一形態として捉えられる。ところが、縦スクロール漫画はその性質上、製作者は既存のペイントソフトでは扱いづらく、プレビューもしにくい縦長の画像を描画しなければならない。特に、演出の調整においては、パースペクティブなどよりもキャラ配置が重要になる。そのため、描画に修正を加えるためには、縦長に巨大な画像、あるいは、寸断された多数の画像を編集する人的・時間的コストが増大となる。また、縦スクロール漫画は書籍化の際には、デザイナーによる再レイアウトが必要となる。その作業コストは膨大であり、作者の意図しないレイアウト（演出）になる事も発生する可能性がある。

1.2 研究の目的

前節の背景から、漫画をコミュニケーションにおける表現形態の一種として捉えているライトな創作者、電子コミックでの



図1 漫画のネームの一例。

新しい配信形態である縦スクロール漫画の制作にコストを抱えている漫画製作者の双方に有用な漫画制作支援システムを開発した。描画技術の習熟は、技術の獲得、感性の研磨に多くの時間がかかる。漫画制作において、描画技術を系統的に解決することは難しい一方で、描画以外の部分についてはシステムとして支援できる部分があると考えた。

漫画制作においては、ディテールを書き込んでいく前に、おおよその話の流れやキャラクターの位置関係、セリフ情報のみを配置したネーム（図1参照）が制作される事が多い。そこで、描画が苦手な人であってもコマ割りや人物の配置などのプロットを容易に制作できる機能を備えたプロット制作支援システム「ズガーン」を開発した。本稿では、ズガーンについてのデザイン指針と実装、そして、ユーザ実験の結果を述べる。

2. 関 連 研 究

漫画に関する研究には注目が集まっている。例えば、映像を縮約するために漫画的表現手法が使われることがある[1]。ボールが跳ねている様子を、画像に動線を付加することで表現するなどし、長い映像を短い静止画の連続で縮約している。また、紙の漫画を電子書籍で表現する際には動きを付加することができるため、モーショングラフィックスの応用に関する研究がある[2]。静止画に動きや音を加えて動画に加工することで、漫画をより楽しむことが可能となる。他にも、アイデアの多声的洗練を促す手法としてマンガ表現法を提案し、漫画を制作する支援システムが提案されている[3]。このシステムでは自分のアイデアを漫画の形式で表現する。漫画は登場人物とそのセリフにより構成され、登場人物の感情を容易に表現でき、登場人物間の関係が空間的に表現されるという特徴を持つ。この特徴により、アイデアを出した人はアイデアに関わる人々を想定して、

(注1) : <https://www.comico.jp/>

(注2) : <https://comic.naver.com/index.nhn>

どのような問題が起こるか、どのような要望があるかを考えていくことができる。このように漫画的な表現の応用に注目が集まっており、今後もコミック的表現に関する研究は進められると考えられる。

本研究では漫画の制作を支援するシステムを提案する。漫画の制作を支援する研究も様々なところで行われている。漫画を制作する作業は大きく4つの工程に分けられ、プロット制作、ネーム制作、下書き、仕上げとある。このうちのネーム制作においては、与えられた設定資料であるプロットに基づき、コミックのコマ割りを支援する研究として高嶋らの研究がある[4]。高嶋らの研究では、物語テキストを入力すると、テキスト中に含まれる動詞情報などを用いて漫画のコマを生成し、コマの重要度を評価した後、重要度に基づきコマを配置してコマ割り結果として出力することができる。小林らの研究でも同じくプロットのような条件を与えると、漫画のコマ割り結果を出力することができるシステムが提案されている[5]。これらの研究ではプロットが与えられ、それに基づきコマ割りを出力する。一方で、漫画を描く際は書いたストーリーをわかりやすく伝えるために、コマの入れ替え作業なども柔軟に行える方がよいと考えられる。本研究では、プロットのストーリー展開にこだわらず、わかりやすいストーリーの伝達を目標とし、コマの入れ替えが柔軟に行えるシステムを提案する。これによりネーム制作の一部を支援する。

漫画を複数人で描く場合を想定し、多人数対応型リアルタイム4コマ漫画作成支援システムも提案されている[6]。複数人で1つの4コマ漫画をネットワークを介して作成することを支援するものである。1人で作成するよりも複数人で制作する方が時間がかかるが、複数人で制作する方が内容の面白い漫画ができやすいという知見が得られている。本研究のシステムもネットワークを介して漫画を描くことを想定しており、複数人での描画が可能である。本研究では4コマ漫画に限らず、縦スクロール型の漫画の描画を支援するシステムを提案する。複数人で縦スクロール型の漫画を描く際の得られる特徴について知見を明らかにしていく。

3. デザイン指針

漫画制作においては、「美しいイラストを描く」以上に、「ストーリーを構成する」ことが重要視される。実際の漫画制作の現場においては、「ネーム」と呼ばれるストーリープロットをまず制作し、そのプロット構成をしっかり練り上げてから作画作業に移る。面白い漫画になるかどうかは、このストーリープロットの構成が大きく影響する。「コミ Po!」^(注3)や「CLIP STUDIO PAINT」^(注4)等の商用ツールが3Dモデルのキャラクタやオブジェクトの複製や再利用、多様なスクリーントーンの適用により漫画描画の負担軽減を図っている。こうしたツールは、きれいな絵を描くことには貢献するが、アイデア創出の初期段階における試行錯誤の支援は必ずしもうまくできていな

いのではないかと考えた。

漫画製作者の経験知に基づいて、漫画のプロット制作について、以下のようにデザイン要求を整理した。

- 非破壊型のレイアウト編集機能

一般的な描画ツールでは、コマ内の情報を保ったままコマの入替えやりサイズを行うことが容易ではない場合が多い。しかし、試行錯誤において、コマの入れ替えや構図の変更は頻繁に生じるものである。特に、スクロール型の漫画の場合には、スクロール距離の調整によって演出が行われることが多いため、この試行錯誤は困難を極める。スクロール型で作ったコミックをページ型レイアウトに再編集する場合にも、変換が容易になしきが必要となる。

- HTMLベースでウェブ上の表現への最適化

現在でも、国内外の一部の漫画はインタラクティブ性を取り入れられているが、HTML5の登場に伴って、今後はよりその応用の可能性が広がると考えた。そこで、容易にHTMLで漫画を表現できるしきみを取り入れた。また、コンテンツをHTMLベースで制作することにより、作品のセリフや構図（例えば、「キャラクターがコマの右側に描かれている」といった内容検索が用意になると考えられる。

- 従来型の漫画表現との橋渡し

日本国内でのスクロール型の漫画の発展は、演出やコマの構成については先行してスクロール型の漫画が定着した韓国などに比べて、現在の一般的な紙媒体漫画に近い。また、漫画制作者は必ずしもスクロール型コミックを好むとは限らないため、電子コミックならではの表現追及に先立って、紙媒体漫画で使われる一般的な構成と表現も可能な設計にする必要がある。

- 携帯型のデジタル端末での容易な作品制作

現在では、一定数のユーザがスマートフォンなどのデジタル端末でイラストを描画したことがある経験を有している。スマートフォンのような身近なデジタル端末でイラストを描画することは、漫画制作がより身近なものと捉えられるようになり、製作者人口の増加が期待される。しかしながら、スマートフォンのような比較的小さな画面での描画はこれまでに漫画制作に用いられてきたペンタブレットなどの使用には適さない。そこで、携帯型のデジタル端末でも煩雑な操作を必要とせずプロット作成が可能なインタフェースをデザインした。

4. 実装

前章のデザイン指針に基づいて、漫画プロット制作支援システム「ズガーン」を試作した。既存システムや既存サービスが絵を描くことに力点を置いているのに対して、提案システムはマンガのストーリーや演出側のサポートに特化している点で特徴づけられる。

ズガーンは、各種情報を集約するデータベース、アプリケーションサーバと、フロントエンドによって構成する。図2に、システムの全体構成を示す。Database Management SystemにはMySQLを採用した。アプリケーションサーバはRuby on Railsを、フロントエンドは主にNodejsを利用してReactとReduxによって実装した。データベースは、ズガーンを利用

(注3) : <https://www.comipo.com/>

(注4) : <https://www.clipstudio.net/>

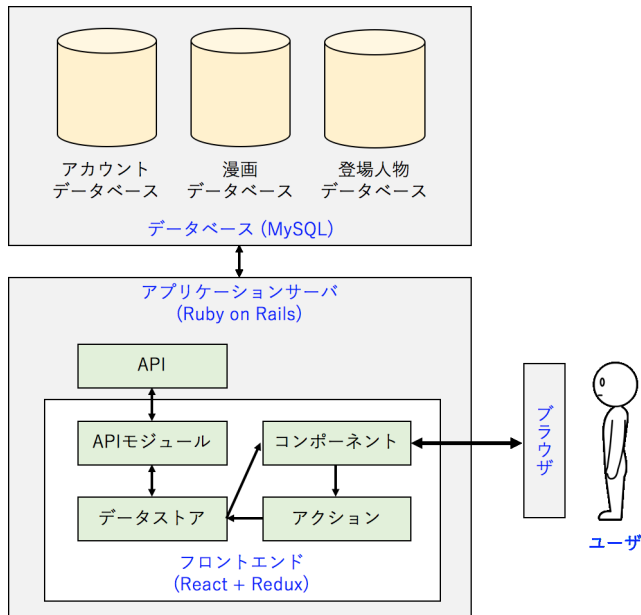


図 2 システム構成図。

するためのユーザアカウントと、登場人物情報、漫画の情報などを管理する。コマ内の情報やレイアウト情報は、関係データベース形式で扱うと複雑化するため、JSON 形式で保存している。アプリケーションサーバは、データベースとのやりとりを行い、API を通じてフロントエンドからの要求に応じる。ユーザ認証によるアクセス制御や漫画情報の管理を行うとともに、Websocket 機能を利用し、複数人によるリアルタイムな編集を実現する。ImageMagick により、Photoshop 形式のファイル出力に対応する。フロントエンドは、Web ブラウザを通してネームの編集機能をユーザへ提供する。クライアントには、比較的新しいバージョンの Chrome と Firefox、Edge 上で動作し、Windows/Mac/Android/iOS 端末に対応しており、また、ApplePencil も利用可能である。

ズガーンでは、登場人物やセリフなどの要素を配置ボタンを押すことで配置する。図 3 に、コマの調整機能に関するユーザインタフェースを示す。ドラッグアンドドロップすることで、コマの入替やコマ割のためのマークが表示され、コマの位置を調整でき、リサイズやレイアウト変更を行うことができる。

図 4 に、人物配置のためのユーザインタフェースを示す。登場人物を配置する際には、マルコフ連鎖による登場人物の推測を行うことで、システム側で自動的に人物の初期位置を設定し、人物配置を支援する。データはクラウド上に保存されるため、どの端末からでもインターネットを通じて編集ができる。

ブラウザのクラッシュや充電切れなど、万が一のデータ消失に備え、ブラウザのローカルストレージ上に逐次バックアップを行っている。ログイン時に、バックアップデータが見つかった場合には、図 5 のようなメッセージを提示して、バックアップデータからの復旧が可能になっている。

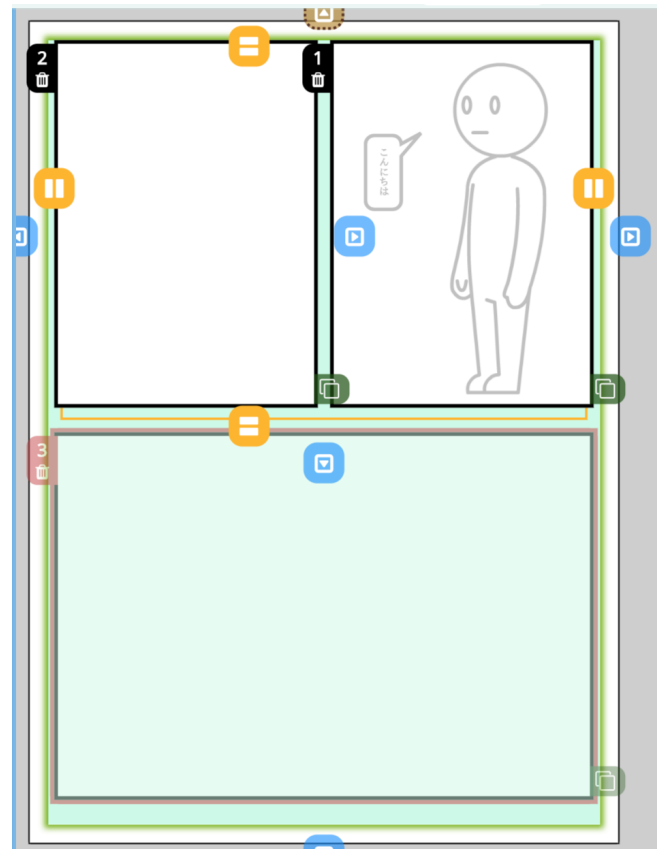


図 3 コマに対する調整機能。

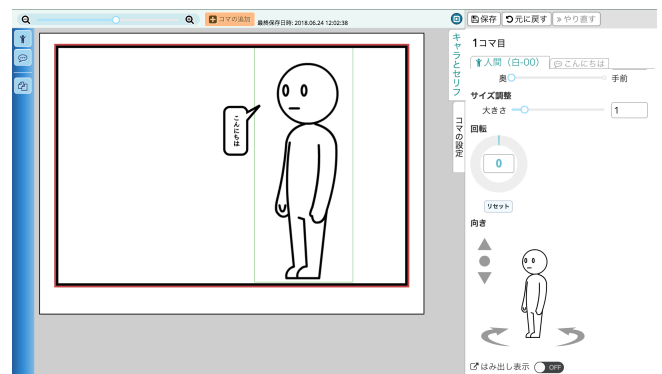


図 4 人物配置に対する調整機能。

2018年10月09日 18時48分頃に保存された自動バックアップデータがあります。復旧しますか？



図 5 バックアップデータからの復旧確認画面。

5. 提案システムを用いた漫画制作に関する予備的な実験

被験者に依頼し、提案したシステムを用いて 4 コマ漫画を描いてもらい、描かれる漫画の特徴やシステムの改善点を考察する実験を行なった。

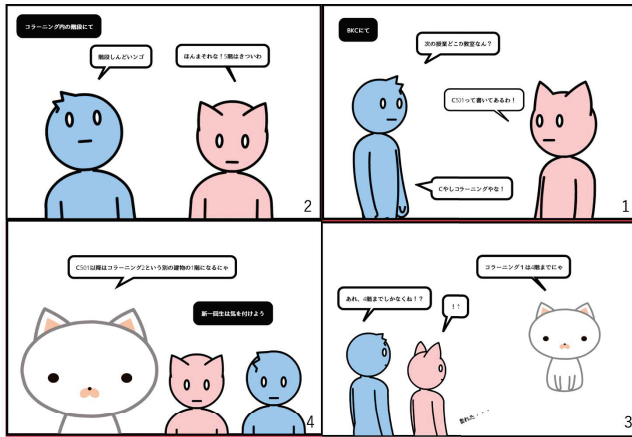


図 6 被験者が描いた漫画の例。

5.1 実験手順

実験の手順は以下の通りであった。

- (1) 実験者は被験者に提案システムの使い方を説明する
- (2) 被験者は「ペンギン」を手描きで参考資料を見ずに描く
- (3) 実験者は被験者に「立命館大学 BKC キャンパス」に関することで、困っていること、改善して欲しいことを、学外の人に説明するための 4 コマ漫画を描くよう依頼する
- (4) 被験者は提案システムを用いて (3) の漫画を描く

(1) で説明した項目は、データの保存と元に戻す、コマの追加と操作、キャラクターの追加と操作、吹き出しの追加と操作の 5 種類であった。(2) で手書きの絵を描かせることにより、普段から絵を描き慣れているかどうかを評価した。(3) を考える時間を 60 分ほど与えた。(4) で漫画を描くときに、被験者は描き始めから終わるまでの時間を計測した。描き終わった後、被験者は、実験者に漫画で描こうとした内容を説明した。また、インターフェースの改善して欲しい点を説明した。

評価のために計測した項目は、以下の通りであった。

- (1) 描き始めから終わるまでにかかった時間
- (2) 4 コマ漫画内のキャラクターの数
- (3) 4 コマ漫画内のセリフの数

漫画家である第 2 著者が得られた漫画に対して考察を行った。

5.2 実験結果

実験結果を示す。表 1 に、被験者が描こうとした漫画の内容を示す。移動時間がかかることについての問題点を挙げた人が 3 名、食堂の混雑についてが 3 名、教室の名称がわかりにくいことについてが 2 名、バスの本数が少ないことについてが 1 名であった。各自、描きたいことをあらかじめ決めてから、漫画を描いた。

図 6 に、得られた漫画の例を示す。実際の漫画は、コマが縦に 4 つ並んだ形で作成されたが、紙面の都合上並び替えを行い、読む順で番号を振っている。手順 2 で各被験者によって描かれた「ペンギン」の絵を比較すると、絵を描き慣れているかどうかの差は見られたが、得られた漫画自体には大きな差は見られなかった。

表 2 に、評価のために計測した (1) から (3) の項目を示

表 1 被験者が描こうとした漫画の内容

描こうとした漫画の内容	被験者数
駐輪場から教室までが遠すぎる。大学が広すぎる。	3
食事をする場所が少ない。	3
教室の名称がわかりにくい。	2
バスの本数を多くしてほしい。	1

表 2 (1) の作成所要時間、(2) の漫画内のキャラクター数、(3) の漫画内のセリフ数、および平均と標準偏差

	合計	平均	標準偏差
(1) の時間 (分)	194	21.5	4.8
(2) のキャラクター数	92	10.2	8.3
(3) のセリフの数	76	8.4	3.1

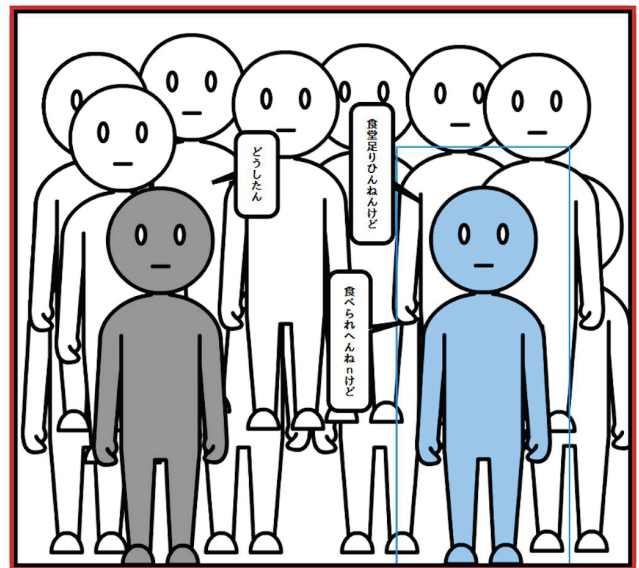


図 7 背景描写のために多数のキャラクターを利用した例。

す。描き始めから描き終わりまでに要した時間は平均 21.5 分であり、標準偏差は 4.8 であった。第 2 著者の小学生から中学生、あるいはその保護者を対象に開いた漫画制作の講座での経験では、絵心がある人であっても 1 つの 4 コマ漫画を描くために 30 分から 1 時間程度を要していた。漫画を描いた人や描画ツールなど様々な条件が異なるため安易な比較はできないが、描きたいものが決まっている段階であれば、提案システムを用いることで、より短時間で漫画が描ける可能性が示された。

1 つの漫画に描かれるキャラクターの平均数は 10.2 人であったが、ばらつきが大きく、最低が 4 人、最高が 31 人であった。描かれた漫画の多くでは、1 コマに 1, 2 人のキャラクターが描かれていた。31 人のキャラクターを使った漫画では、図 7 に示すように食堂の人混みを表現する、すなわち背景描写として使っていた。1 つの漫画に描かれるセリフの数は平均 8.4 個であった。吹き出し以外にも、図 6 の 1 コマ目と 2 コマ目に示すように状況を説明する文を追加している例があった。

被験者が書いた漫画の中には、全てのコマの中で 1 人だけが話しているものもあったが、多くの被験者は図 6 に示すようにキャラクターを 1 つのコマに 2 人以上示し、会話をさせること

表 3 被験者から得られた改善点の一部

・キャラクターの種類, 表情の種類を増やすとよい
・吹き出しの種類を増やすとよい
・キャラクター以外のもの（背景や物）を描けるようにするとよい

で説明をする形をとっていた。漫画家である第 2 著者の考察では、多くの初心者は、「絵を任意のサイズで描く」ことや「先程と同じ構図で絵を描く」といったことに苦戦することが多い。提案システムでは絵を任意のサイズで描くことをキャラクターの配置や拡大縮小によってサポートしており、前のコマと同じ構図で絵を描くことについてはコマの複製によりサポートができていた。これらの機能が漫画を構成すること、演出を加えることの補助に効果があったと考えられる。

表 3 に、被験者から得られた改善点の一部を示す。キャラクターの種類や表情の種類を増やすことで、感情表現に利用したいという意見が多かった。また、吹き出しの種類も風船型以外に、破裂型やその他の形も利用したいという意見があった。キャラクター以外のもの（背景や物）についても描けるようにしてほしいという意見があった。これらの意見について、今後、ユーザビリティとアフォーダンスを考慮して実装を検討していく。

6. あとがき

本稿では、描画が苦手な人にも漫画のプロット作成を可能にするためのプロット作成支援システム「ズガーン」について、開発コンセプトと実装した機能を述べた。また、漫画作成に関する予備的な実験を行って、ズガーンを用いることで描画能力によらず、短時間でストーリーの展開や構図を考慮したプロットを作成可能であることが確認された。

今後は、予備実験で得られた被験者からの改善要求をもとにして、システムの改善を行っていくと共に、4 コマ以上の複雑なストーリー展開を含む漫画の制作において提案システムが有効に働くかどうかについても実験、検証を行っていく。

文 献

- [1] 秋元孝夫, 村上和人. 映像縮約のための漫画的表現手法の提案. 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 37.36, , 2013.
- [2] 益岡了, 近藤知之, 松根昌人, 尾崎洋, 谷本尚子. モーショングラフィックスの電子書籍への応用:エドガー・アラン・ポー「盗まれた手紙」の電子漫画化. 日本デザイン学会研究発表大会概要集, 第 61 巻, p. 249, 2014.
- [3] 鈴木栄幸, 加藤浩. アイデアの多声的洗練を促すマンガ作成システムの開発: Voicingboard システムの概要と評価. 日本科学教育学会 第 32 回年会論文集, pp. 293–294, 2008.
- [4] 高嶋航大, 鬼沢武久. 物語テキストを基にした漫画描画のためのコマ割生成. 日本知能情報ファジィ学会 ファジィシステムシンポジウム 講演論文集, 第 25 巻, p. 212, 2009.
- [5] 小林由佳, 石若裕子. 漫画設計支援システム pom. コンピュータソフトウェア, Vol. 25, No. 1, pp. 82–88, 2008.
- [6] 梶田耕平, 吉野孝, 宗森純. 多人数対応型リアルタイム 4 コマ漫画作成支援システムの開発. 情報処理学会論文誌, Vol. 44, No. 2, pp. 317–327, 2003.