

異なる作品間のキャラクターの関係を比較するための 相関図可視化システム

宮川 葉奈[†] 松下 光範[†]

[†] 関西大学総合情報学部 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

E-mail: †{k399699,t080164}@kansai-u.ac.jp

あらまし 本研究の目的は、コミックに描かれるキャラクター同士の関係性をインタラクティブに提示するシステムの実現である。コミックにはしばしばキャラクター間の関係が人物相関図として描かれるが、それを利用して複数の作品間の関係性の類似や相違を観察したり、類似した関係のキャラクター同士を他の作品から検索したりすることは現状では難しい。また、同じ関係性のキャラクター同士であっても、キャラクターの性格が異なれば、ユーザが受ける印象は異なってくる。そこで本稿では、このようなキャラクターの性格とキャラクター同士の関係性を同時に把握できるキャラクター相関図のインタラクティブな可視化を提案する。提案手法では、foaf を用いて関係性をラベリングしユーザが選択できるようにすることで、気になった関係を確認することを助ける。加えて、複数の作品のキャラクター相関図を併置し、ユーザが選択した関係性と同じラベルの関係性を強調することで、異なる作品間に現れる類似した関係性を確認することを助ける。提案システムを用いて、指定した関係性をユーザが正しく理解できたかを検証した結果、平均 92.7% の正答率が得られたことからシステムの有効性が示唆された。

キーワード キャラクター相関図, 関係性の可視化, コミック工学

1 はじめに

新しいコミックの発刊点数は増加の一途をたどっている。全国出版協会・出版科学研究所の調査によると、2020 年には 12,700 冊の新刊コミックが発行され、1978 年の統計開始以来、コミックスの市場は最大の規模となっている [9]。電子コミックの普及も進み、過去作品も含めて大量のコミックの入手が容易になった現在、ユーザが自身の嗜好にあった作品を探すことはより難しい課題になってきている。そのため、出版社名や著者名、ジャンル名などでコミックを探す従来の検索方法を越えて、より柔軟で多様なコミック検索が模索されている [14]。その一つとして、キャラクターに関する検索が挙げられる。

例えば、Park らはキャラクターの性格要素に着目した検索システムを検討した [4]。この研究では、性格診断ツールの 1 つであるエゴグラムを用いることでコミックキャラクターの分類を試みた。この手法により、キャラクターの性格を分類することが可能となり、キャラクター間の性格類似度の算出が可能となった。また、小林らは好みのキャラクターが登場する作品を検索できるシステムを構築した [8]。このシステムでは、ユーザが既知のキャラクターをもとに要素を加減算することでユーザが企図した性格を持つキャラクターを検索することができる。

これらの研究は主に個々のキャラクターの特徴に着目した検索手法である。しかし、コミックに登場するキャラクターは個々で完結するわけではなく、他のキャラクターとの関係性が物語展開に影響を与えたり、他のキャラクターとの関係性が各々のキャラクターの魅力を増大させたりする。関係性もコミックの魅力の 1

つであり、ライバル関係や両片思いなど、様々な種類が存在し、人によって好みの関係性は異なる。コミックキャラクターの関係性をクエリとして検索することが可能になると、読者は好みの関係性が登場する作品や特定の関係性を指定して探すことができる。こうした観点から、本研究では、キャラクターの関係性に着目し好みの関係性が描かれている作品にアクセスする手法について検討する。

キャラクターの関係性は、有向関係もあれば一方からの関係もあり多様かつ複雑である [16]。例えば、同人創作活動では、カップリングという言葉がしばしば用いられる。これはキャラクター同士の恋愛関係を表す表現であり、様々な種類の造語が存在する (e.g., ケンカップル, バカップル)。同じ恋愛関係でも、詳細化すると異なった関係性となる。このように、関係性は種類が多く複雑であるため、読者が文字情報だけで登場人物の関係性を把握することは難しい。

そこで、コミックキャラクターの関係性を把握するために、相関図が用いられる。相関図は登場人物同士の人間関係をだまかに表す一枚絵であり、前巻までの関係性を説明するためにコミックスなどで用いられる図の表現である。ただし、現状の紙面上に描かれた相関図は静的であるため、複雑で大量の関係性が描かれる場合、全体像の把握が困難になる。そのため、複数の作品で描かれている関係性を知りたい場合、それらの作品間で共通する関係性の対比や、特定の条件を満たす関係性の検索が難しい。また、類似した関係性であっても、それらのキャラクターの性格が異なると読者が受ける印象は異なる。例えばライバル関係であっても、各々のキャラクターの性格が熱血とクール

である場合と、純粋と短気である場合とでは、人によって異なる関係性と捉えられる懸念がある。そのため、関係性が類似しているか判断するためにはキャラクタの性格も相関図に加えて提示する必要があるが、性格要素を表示することで情報過多となり、キャラクタの関係性の把握の妨げになる懸念がある。

この問題を解決するために、本稿では関係性やキャラクタの性格要素を選択的に表示できるインタラクティブな可視化手法を提案する。提案手法では、ユーザが選択した関係性とキャラクタに視覚効果を付与することで登場人物が多い複雑な関係性でも視覚的に理解が容易となり、「ツンデレなキャラクタと鈍感なキャラクタの恋愛関係」など特定の関係性を発見したり、複数作品の関係性を比較したりすることが容易になると期待される。

2 関連論文

本章では、本研究に関連する研究として、コミックキャラクタの関係性に関する研究と、情報の可視化に関する研究について述べる。

2.1 コミックキャラクタの関係性についての研究

森ら [16] はコミックにおける登場人物間の関係性を有向関係で表現し、登場人物の発話役割を用いたベクトル表現手法を提案している。発話の役割ラベルを作成し、発話役割を要素とするベクトルを獲得した。有向関係をベクトル表現することで、無向関係では同一視されてしまう登場人物間の関係性の違いが表現可能となった。

上野ら [5] はコミック中の登場人物の台詞の意味的側面には踏み込まず、発話タイミングから推定した登場シーンを用いて算出した登場人物間の関連度、その関係の重要度、互いの位置づけを表す均衡度に基づいて、人物相関図を作成する手法を提案した。人手でキャラクタの名前と発話タイミングのペアを抽出し、発話タイミングの類似性から2人のキャラクタ間の関係性を計算して、それらに基づいて人物相関ネットワークを作成した。

Murakami ら [3] はコミックの内容理解のために、コマと吹き出しを利用し、コミックから意味関係を持つキャラクタのネットワークを作成する手法を提案した。コミックの登場人物と吹き出しに含まれる単語をコマで区切って収録したデータセットを作成し、吹き出しとコマに含まれる単語を利用して、登場人物間の意味的關係を抽出した。そして、登場人物の出現頻度や関連性から重要な登場人物を特定し、登場人物ネットワークを構築した。

これらの研究は関係性を抽出し、相関図の作成を試みているが、本稿が目的とするようなキャラクタ情報を加味した関係性を確認できるインタラクティブ性を相関図に付与していない。

2.2 情報の可視化に関する研究

鈴木ら [10] はディスカッションなどのコミュニケーションの場面において、他者との考えの共通・相違を認識し、全体の方針を決定するプロセスのためにキーワードベースでユーザ間の

関係を可視化し、多様な視点からの検討を行うことができるコミュニケーション支援システムを提案した。各ユーザに関するメインキーワードと、それに付随する関連語をノードとして各ノードをリンクするネットワーク形式で表示することで、ポスター作成に有効なコミュニケーションとなることが示唆された。

松尾ら [12] は個人を取り巻くネットワークに着目した情報支援のために、Webマイニングを用いて、Web上の情報から特定のコミュニティの人間関係を抽出し、人をノード、関係をエッジ、関係の種類をエッジのラベルとした人間関係ネットワークを作成した。人間関係ネットワークは、当分野の学生や若手研究者、また他分野の研究者にとって、領域を俯瞰し自分の立場や周りの関係を知ることに對して有用であることが示唆された。

原田ら [11] は、web上のキーパーソン間の関係を無向グラフとして可視化した。人物をグラフのノードとして表示し、共起関係にある人物間にエッジを表示した。ここで共起する人物を全て表示するとグラフの密度が高くなり、ネットワークの構造を読み取りにくくなるため、それぞれのノードごとに共起度が高い相手ノードを最大2つ選び、それらの間のエッジを表示させた。

松村ら [15] は、議論の論点を素早く発見し理解するために、議事録から話題の単位（セグメント）を同定し、同定したセグメント間の関連を調べることにより、議論構造を構造化マップとして可視化するシステムを提案した。ユーザ実験により、話題が分割・構造化されたマップは、ユーザに議論の論点を直感的に捉えるための手がかりとなることが分かった。

3 デザイン指針

キャラクタの性格要素と関係性を選択的に確認可能な相関図にすることでユーザにより詳細な関係性を提示し、類似した関係性の把握や複数の関係性の対比を可能にするために、インタラクティブな相関図の作成を目指す。Cardの情報視覚化参照モデル [1] を参考に、関係性の可視化表現を生成するための流れを整理した。図1にシステム設計の流れを示す。インタラクティブな相関図を実現するために、本稿では以下の3つの処理による可視化システムを設計する。

- (1) 作品に登場する関係性の整理
- (2) キャラクタの性格要素の取得
- (3) キャラクタやその関係性を視覚的に表現

3.1 関係性の整理

作品には様々な関係性が登場する。システムがキャラクタ間の関係性に関する類似判定を可能にするにため、関係性をラベリングすることで異なる作品間の関係性を整理する。本研究では、この関係性の記述に Resource Description Framework (RDF) 形式の関係表現である friend of a friend (foaf) [2]¹に着目した。foafは人と人との関係性を語彙的に説明するメタデータであり、人間関係を knows によって単純化している。²

1 : <https://kanzaki.com/docs/sw/foaf.html>

2 : <https://github.com/neologd/mecab-ipadic-neologd>

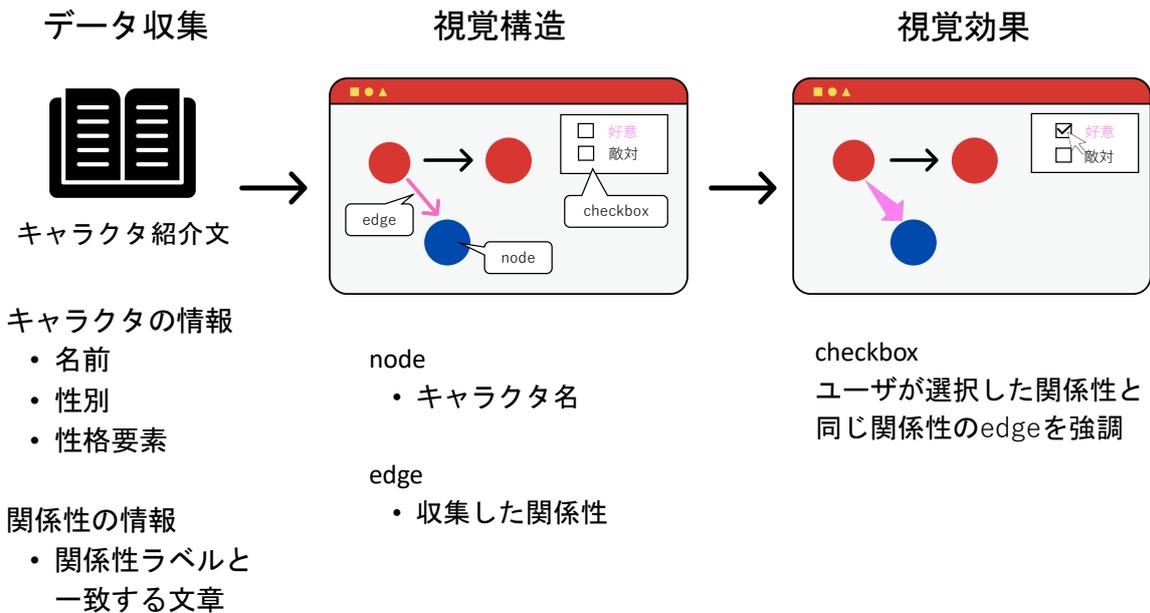


図 1 関係性とキャラクター性格要素の可視化までの流れ

表 1 関係性辞書の一部

Friend Of	Antagonist Of	Would Like To
友人	ライバル	好意
友達	対抗心	興味を惹く

表 2 キャラクターの性格要素

上杉 風太郎	一条 楽	野田 恵	木之本 桜
真面目	真面目	明るい	明るい
勤勉	神経質	人懐っこい	素直
努力	嫉妬	優しい	優しい
思いやり	見栄っ張り	繊細	天然

本稿は、友人や家族など、より人間関係を細分化したラベルを作成するため、foaf の語彙群を拡張した RELATIONSHIP [13]³ を参考に関係性ラベルを 9 種作成した。

- Would Like To Know : 好意
- Enemy Of : 敵対
- Friend Of : 友人
- Close Friend Of : 親友
- Antagonist Of : ライバル
- Colleague Of : 同僚
- Apprentice To : 教え子
- Mentor Of : 教師
- Family Of : 家族

これらの関係性ラベルをもとに、関係性辞書を作成する。連想類語辞典を参照し、ラベルの類語を収集した (表 1 参照)。

3.2 キャラクターの性格要素を取得

相関図に併せてキャラクターの情報も確認可能にするために、キャラクターの性格要素を取得する。表 2 に性格要素の一例を示す。

3.3 視覚的区別

キャラクターやその関係性を視覚的に把握可能にするためには、ユーザが必要に応じて関係性やキャラクターの性格を確認できる視覚構造にする必要がある。本稿はキャラクターの関係性を

node と edge で構成されるネットワーク図にすることで、関係性とキャラクターの性格要素のをそれぞれ edge と node から確認可能にする。また、node と edge の色は視覚的に区別ができるようにする。node に関しては、男女で性別の違いがわかるように、男性を青、女性を赤に表示する。敵対や友人などの関係性ごとにイメージカラーを割り当てるために、色彩心理に関する書籍 [6] [7] を参考に、各々異なる色を割り当てて表示する。これにより、関係性の類似判定を容易にする。次に、ユーザが確認したい関係性を選択的に表示できるようにするため、checkbox を設置する。ユーザが checkbox の項目を選択することで概当する関係性の edge が強調表示される機能を用意する。

4 データセットの作成

本稿は、好意などの関係性が多く含まれる「青春」、「恋愛」コミックを対象に、漫画全巻ドットCOMの歴代発行部数と電子 [総合] 年間トップ 500 から合計 25 作品のデータを収集し可視化した。Wikipedia⁴のキャラクター概要文はキャラクターに関する説明と作中の活動が記載されているため、ここからキャラクター性格要素とキャラクター間の関係性を抽出する。作品の公式ホームページのキャラクター紹介に登場するキャラクターを対象としてキャラクターの関係性と性格要素を収集した。

³ : <https://vocab.org/relationship/>

⁴ : <https://ja.wikipedia.org/>

4.1 キャラクタの情報抽出

小林らの手法を参考にキャラクターの性格要素を抽出する。MeCab⁵を用いることでキャラクター概要文を形態素にし、名詞と形容詞を抽出した後、小林らが作成したキャラクター萌え要素辞書のうち性格単語 (e.g., 大人しい, 元気) 286 語と一致する単語を性格要素として抽出する。このとき、キャラクターの名前と性別も抽出する。合計 209 キャラクターの性格要素を収集した。これらを node に設定する。

4.2 コミックキャラクターの関係性抽出

Wikipedia のキャラクター概要文からキャラクターの関係性を抽出する。Cabocha⁶を用いてキャラクター概要文の修飾・非修飾を配列に格納した。配列の中で、関係性辞書と一致する単語と固有名詞を含む文節をキャラクターの関係性として収集した。これらを edge に設定する。

5 システム実装

本稿は JavaScript の vis.js⁷を用いてネットワーク図を作成した。システムの外観を図 2 に示す。

5.1 node と edge の設定

node にキャラクターの名前を表示させることで、どのキャラクター同士が繋がっているかを直観的に把握できるようにする。また、node にマウスオーバーすることでキャラクターの性格要素が表示されるようにした。これにより、ユーザが気になったキャラクターの情報のみを確認することが可能になる (図 3 参照)。主人公やヒロインなど、作品における重要人物については node の大きさを他のキャラクターよりも大きく表示した。

edge は有向関係を表示することで、どのキャラクターに対して関係性を持つか一目で分かるようにした。また、カーソルを合わせることで関係性の内容を表示し、確認できるようにした (図 4 参照)。

5.2 checkbox の設定

類似する関係性の把握を容易にするために、関係性ラベルを役割 (友人・親友・ライバル・同僚・教え子・教師・家族) と感情 (敵対・好意) の 2 つに分けた checkbox を配置した (図 5 参照)。ユーザが関係性ラベルの項目を選択することで概当する関係性の edge が太く表示される機能を用意した。図 6 では「好意」ラベルの項目を選択しており、好意の edge が他の edge と比べて太く表示されている。項目を複数選択しても、選択した edge は全て強調表示されるため、一度に複数の関係性が類似するかどうか確認できる。

6 実験

前章で実装したシステムを使うことで、異なる作品間から

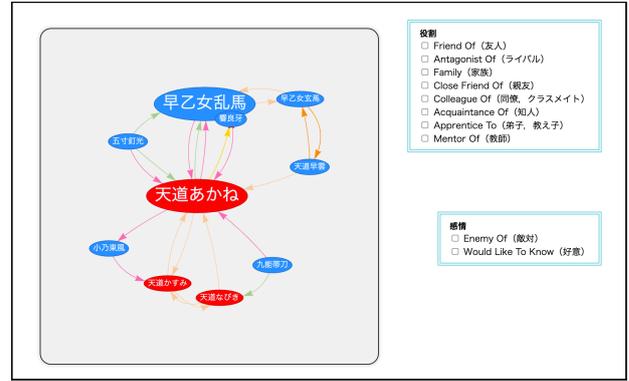


図 2 システム外観図



図 3 ユーザ操作によるキャラクターの性格要素の表示



図 4 ユーザ操作による関係性の表示

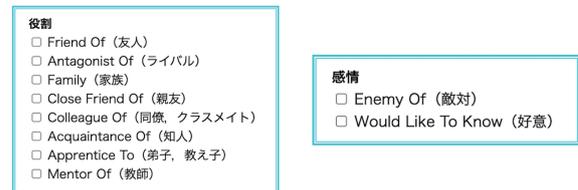


図 5 役割と感情に分けた checkbox

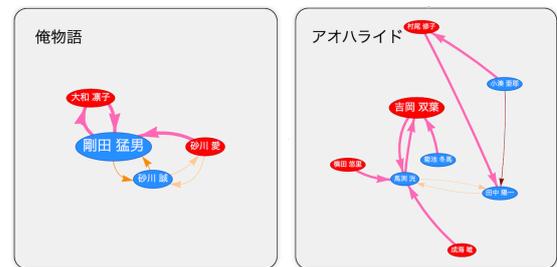


図 6 選択した edge を強調して表示

キャラクターを加味した関係性を視覚的に確認可能かを検証するために、ユーザ実験を行った。ここで、実験に用いる相関図の edge は人手で判断した関係性を用い、node と edge の初期位置を固定した。20 歳以上の男女 11 人を対象に実験を行った。

5 : <https://taku910.github.io/mecab/>

6 : <https://taku910.github.io/cabocha/>

7 : <https://visjs.org/>

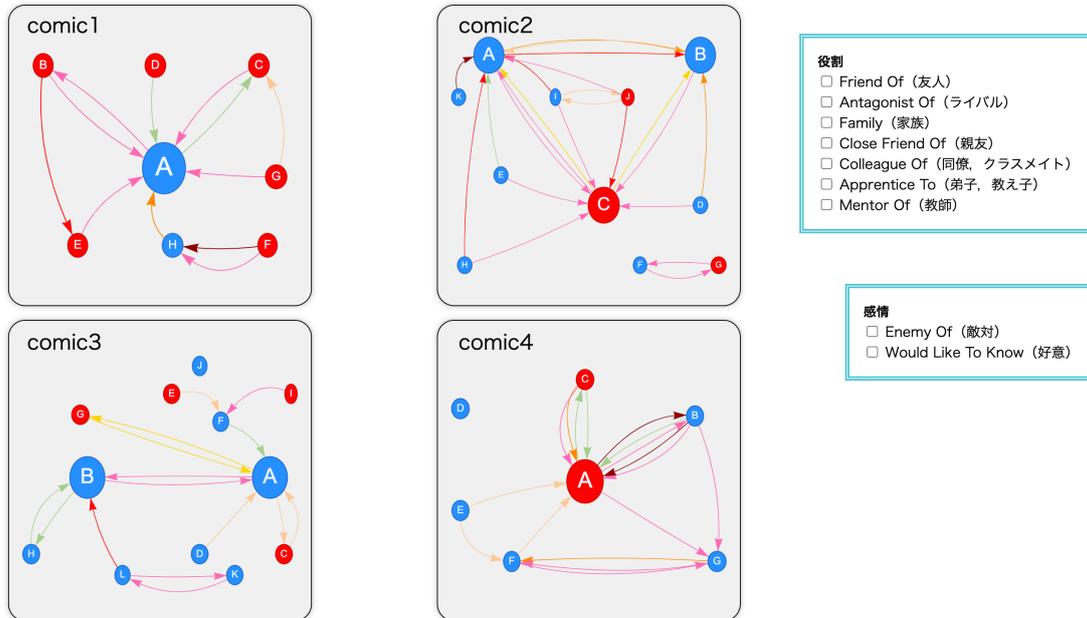


図 7 実験時に提示したネットワーク図

6.1 実験手順

実験では、実験協力者にシステムの操作方法を伝え、4 作品のネットワーク図を 1 画面で提示した (図 7 参照)。実験で用いた作品は「ニセコイ」(古味直志 著, 集英社), 「タッチ」(あだち充 著, 小学館), 「きのう何食べた?」(よしながふみ 著, 講談社), 「カードキャプターさくら」(CLAMP 著, 講談社) の 4 作品であった。これらの作品に関する知識を持つ場合は回答に影響する懸念があるため、実験では作品名とキャラクター名は伏せて提示し、計 5 問の質問に回答してもらった。

実験では、4 つの作品の中から以下の関係性を含む作品の選択を求めた。

- (1) 三角関係
- (2) 同性同士の恋愛関係
- (3) 一人の女性が多数の男性から好意を向けられている
- (4) 短気なキャラクターと積極的なキャラクターがライバル
- (5) 主人公を敵対する関係

このとき、システム操作時の様子を録画し、(1) 回答前に質問項目の関係と対応した checkbox を選択して edge を強調しているか、(2) edge や node の内容を確認しているか、について確認した。また、質問終了後にシステムの見やすさや使いやすさについて自由記述形式のアンケートを行った。

6.2 実験結果

それぞれの質問の回答結果を図 8 に示す。各設問の答えには複数の関係性が当てはまるため、全ての関係性を正しく選択した場合を完全一致、一部でも正しい場合を部分一致、その他を誤りとして評価した結果、完全一致が 74.5%、部分一致が 18.2%、誤りが 7.3%であった。ユーザ観察から、質問に全問一致したユーザは edge を強調してから関係性の内容やキャラクターの性格要素を確認することと、部分一致したユーザは edge

を強調せずに、マウス操作による内容確認のみで回答する傾向がわかった。自由記述から、「関係ごとに edge が太く表示されるから分かりやすかった」や「自分の見たい情報を強調して見ることができて関係性を整理しやすかった」という意見が得られた。ユーザの操作傾向として、指定した関係性を探すために edge を強調し、node や edge の内容を確認する姿が確認されたことと、全問一致と部分一致を含めた割合が 92.7%と高かったことから、キャラクターの性格要素を確認できる関係性の可視化が特定の関係性判断に有効であることが示唆された。一方で、自由記述から「一部の node に edge が密集していたため見にくい」や「関係性は checkbox を活用するとすぐに見つけられたが、性格を探るのが大変だった」という意見が得られた。このシステムはキャラクターの関係性を全て表示するために、主要キャラクターなどの他のキャラクターと多くの関係性を持つキャラクターに関しては edge が密集してしまい、マウス操作で内容を確認する際に、確認したい関係性と異なる関係性をクリックしてしまい、求める情報と異なる情報が表示されてしまい、内容確認の妨げになる可能性がある。また、性格要素に関しては、キャラクターが持つ性格要素を表示するだけで、性格ごとに色情報を指定することや、ユーザ操作によって表示内容が強調されるような機能がないことから、edge のように視覚効果を高める必要が示唆された。

7 まとめ

本稿では、キャラクターの性格要素と関係性を把握できるインタラクティブな可視化システムを用いることで異なる作品間の関係性比較や、関係性の類似判定、性格要素を加味した関係性の確認に有効であるかを検証した。実験結果から、キャラクターの性格要素や関係性の表示、edge の強調は有効であることが確

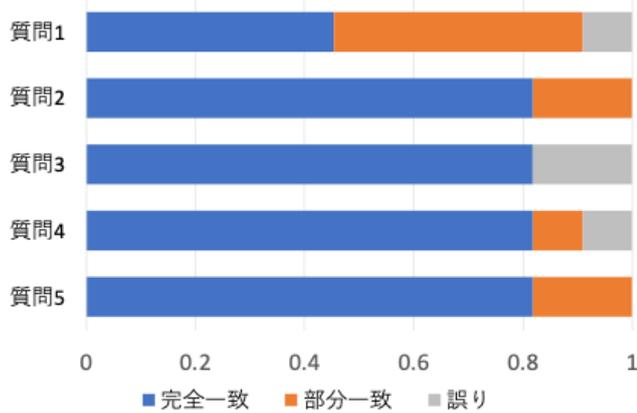


図 8 質問の回答結果

認された。一方で、関係性が複数存在する組み合わせには edge が集中し、関係性の内容を確認しづらいことと、性格要素については、色や強調表示などの視覚効果が付与されていないため、関係性と比べて確認しづらいことが明らかになった。今後は、複数の関係性を持つキャラクターや性格要素の表示方法について改善を図る。

文 献

- [1] Card, M.: Readings in Information Visualization — Using Vision To Think —, Morgan Kaufmann (1999).
- [2] Graves, M., Constabaris, A. and Brickley, D.: Foaf: Connecting people on the semantic web, *Cataloging & classification quarterly*, Vol. 43, No. 3-4, pp. 191-202 (2007).
- [3] Murakami, H., Nagaoka, Y. and Kyogoku, R.: Creating Character Networks with Kinship Relations from Comics, *International Journal of Service and Knowledge Management*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-26 (2020).
- [4] Park, B., Ibayashi, K. and Matsushita, M.: Classifying Personalities of Comic Characters Based on Egograms, *Proc. the 4th International Symposium on Affective Science and Engineering, and the 29th Modern Artificial Intelligence and Cognitive Science Conference*, No. B3-2 (2018).
- [5] 上野高士, 風間一洋: コミック中の発話タイミングに基づく人物相関図の作成手法, ARG Web インテリジェンスとインタラクション研究会第 11 回研究会予稿集, No. 11, pp. 1-6 (2017).
- [6] 大山正: 色彩学入門 色と感性の心理, 東京大学出版会 (2009).
- [7] 小林重順: カラーリスト—色彩心理ハンドブック, 講談社 (1997).
- [8] 小林達哉, 松下光範: 性格要素と外見要素の加減算による類似キャラクターの検索, ARG Web インテリジェンスとインタラクション研究会第 16 回研究会予稿集, pp. 106-111 (2020).
- [9] 出版科学研究所 (編): 出版月報 2021 年 2 月号, 出版科学研究所 (2021).
- [10] 鈴木友也, 上村春貴, 高間康史: ユーザ間の関係可視化によるコミュニケーション支援システムの提案, 第 8 回人工知能学会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予稿集, pp. 6-11 (2020).
- [11] 原田昌紀, 佐藤進也, 風間一洋: Web 上のキーパーソンの発見と関係性の可視化, 情報処理学会研究報告, Vol. 20, No. 1, pp. 46-56 (2003).
- [12] 松尾豊, 友部博教, 橋田浩一, 中島秀之, 石塚満: Web 上の情報からの人間関係ネットワークの抽出, 人工知能学会論文誌, Vol. 20, No. 1, pp. 46-56 (2005).
- [13] 松尾豊, 武田英明, 森純一郎: 人間関係オントロジー, 人工知能学会第二種研究会資料, Vol. 2005, No. SWO-010-A501-06, pp. 1-8 (2005).
- [14] 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 (Comic Computing)」,

- 人工知能学会誌, Vol. 32, No. 6, pp. 999-1007 (2017).
- [15] 松村真宏, 加藤優, 大澤幸生, 石塚満: 議論構造の可視化による論点の発見と理解, 知能と情報, Vol. 15, No. 5, pp. 554-564 (2003).
 - [16] 森理緒奈, 山西良典, 松下光範: 発話の役割を要素とするベクトルを用いた登場人物間の有向関係の表現方法の提案, 第 4 回コミック工学研究会予稿集, pp. 554-561 (2020).