

コミックコンテンツ管理を目的とした コマ分割による構造解析

原山智重子[†] 小舘亮之^{††}
渡邊恵理子^{†††} 小舘香椎子^{†††}

今日、スキャナなどの画像入力デバイスの普及やペンタブレットやコミック作成ソフトウェアの登場により、コミックデータの入力や作成が容易になり、また携帯電話も含めたインターネットにおけるコミックコンテンツの閲覧や配信へのサービス需要が高まってきている。コミックコンテンツは、一般的に複数のコマと呼ばれる画像によって構成されているが、その構造は多種多様であり、コマの構成法自体にも知的財産的要素などの意味的情報が含まれていると考えられる。本稿では、コミックコンテンツに対して、コマ分割を基本とする構造解析を行い、成果として得られる構造情報をコミックコンテンツの整理や管理に利用する方法について考察を試みる。

Analysis of Comic Images Using Frame Decomposition for Comic Contents Management

Chieko Harayama[†] Akihisa Kodate^{††}
Eriko Watanabe^{†††} Kashiko Kodate^{†††}

Recently, diffusion of the image input devices such as scanners and the development of software to create comics have made easy digitization and production of comic contents possible. This has led to increase demand for comic contents distribution and related services for consumers. Generally comic content is defined as a series of still images composed by frames. We have found out how comic contents are composed is diverse and its structure may include semantic information related to its intellectual property. In this paper, we propose a description method of comic content structure based on frame decomposition and discuss how to apply the described information for the purpose of comic contents management.

1. はじめに

近年、インターネットを始めとするデジタル情報通信技術の発展により、PCや、携帯電話といった小型端末での電子書籍の閲覧が可能になってきた。PC、携帯電話向けの電子書籍市場は、年々拡大の傾向にあり、その中におけるコミックコンテンツ配信サービス数もまた、増加の傾向にある(図1,2)[1]。かつて、書店にて紙媒体で販売されていたコミック誌およびコミックスは、今や、Web上でデジタルコンテンツとして閲覧が可能になっている。

また、スキャナの普及により、既に書籍として出版されているコミックスの電子化も進んでいる。コミック誌やコミックスを発行している出版社では、現在発売中のコミックス第一話を電子化し、自社のサイトで公開している所も多く存在する[2]。更に、コミック作成ソフトの広まりにより、オリジナルのコミック作品を自分のホームページに掲載しているユーザもいる。このようなユーザを対象とした、オリジナル作品配信サービスを提供しているサイト[3]も存在し、オリジナル作品を読みたい読者と作品を掲載したい投稿者の双方のニーズに応えている。

しかし、コミックス市場の拡大と共に、コミックスの盗作など様々な問題も発生している。既存の他者のコミック作品におけるストーリーや台詞、構図などを無断で使用し、自身のオリジナル作品として発表される場合がある。本研究では、コミックのコマ描画方法が類似している場合を考える。コミックはコマと呼ばれる画像によって構成されているが、そのコマの並び方やコマ内部の表現方法にも、作者の特性、独自性が現れる。このコマの配置や表現方法が、既存のものとは非常に類似した作品として描かれる場合がある。しかし、新たに出版されるコミックスに類似した作品を、今までに出版されてきた膨大な数のコミックスの中から人の手で検出することは、非常に時間と労力が掛かる。更に、人間の主観評価で比較することも困難である。

本稿ではまず、コミックコンテンツにおけるコマの並び方、コマ内部の表現方法に知的財産要素が含まれていることを確認する。また、コマの並び方を客観的に計測する手法としてコマ分割を用い、コミックコンテンツに対して構造解析を行う。更に、構造解析により得られたコミックコンテンツの構造情報を整理し、その管理手法について考察する。

[†] 津田塾大学大学院理学研究科
Graduate School of Mathematics and Computer Science, Tsuda College

^{††} 津田塾大学学芸学部情報科学科
Department of Computer Science, Faculty of Liberal Arts, Tsuda College

^{†††} 日本女子大学理学部数物科学科
Department of Mathematical and Physical Sciences, Faculty of Science, Japan Women's University



図 1 電子書籍市場規模の推移
Fig. 1 Transition of digital book market scale.

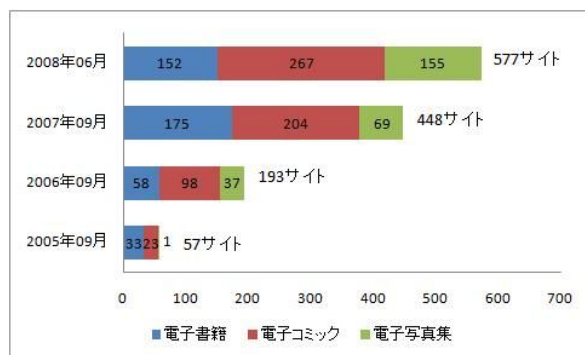


図 2 ケータイ向け電子書籍市場の推移
Fig. 2 Transition of digital book market scale for mobile phone.

2. コミックコンテンツの知的財産要素

2.1 コミックコンテンツのコマ形状定義

先述した通り、コミックコンテンツはコマと呼ばれる画像の集まりによって構成されている。コマの形状や配置、表現方法といった構造は多種多様にわたり、コマの構成法自体にも知的財産要素が含まれると考える。本研究では、コマの描画方法、コマの形に注目してコマを5種類に分類し、各コミックコンテンツを定義した。分類にあ

たり、実際のコミックコンテンツ約 80 作品 (約 2500 ページ分) の調査を行った。分類結果を以下に示す。

A) NORMAL 型

最も基本的といえるコマの形をしている (図 3 破線部)。コマの形は四角形であり、コマとコマ間に余白が存在する。

B) OBJECT 型

コマの上に他のオブジェクト (キャラクター、コマ、吹き出し等) が乗っている (図 4 破線部) コマである。

C) LINE 型

コマの形は四角形であるが、NORMAL 型と異なり、コマとコマの境界部分に余白が含まれていないコマである (図 5)。

D) POLYGON 型

コマの形が四角形ではないコマである (図 6)。円形のコマも POLYGON 型と分類する。

E) DIM 型

コマとコマとの境界が曖昧なコマである (図 7)。コマの境界線が途切れている場合、実線で描かれていない場合なども含まれる。

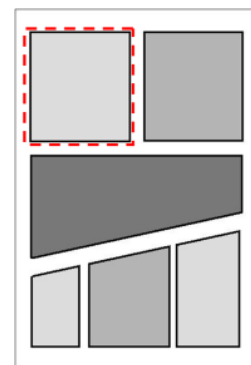


図 3 NORMAL 型コミックイメージ
Fig. 3 Sketch of NORMAL comic.

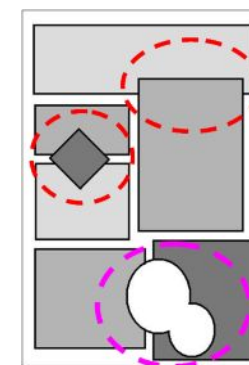


図 4 OBJECT 型コミックイメージ
Fig. 4 Sketch of OBJECT comic.

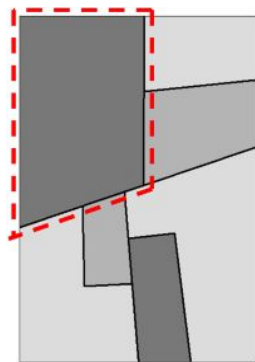


図 5 LINE 型コミックイメージ
Fig. 5 Sketch of LINE comic.

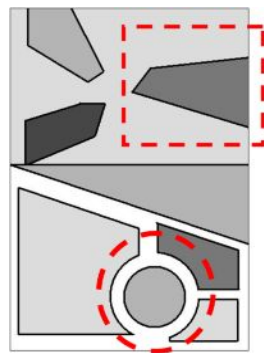


図 6 POLYGON 型コミックイメージ
Fig. 6 Sketch of POLYGON comic.

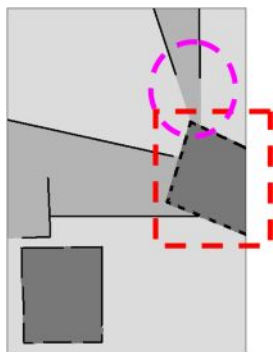


図 7 DIM 型コミックイメージ
Fig. 7 Sketch of DIM comic.

以上より、コミックコンテンツをコマの種類によって定義する。コミックコンテンツは、多数のコマ分類型を含んでいるため「混合型」として定義する。図 8 の例では、右上部に OBJECT 型 (図 9(1))、左上部に DIM 型 (図 9(2))、下部に NORMAL 型 (図 9(3)) が存在している。これより図 8 のコミックコンテンツは、「OBJECT 型、DIM 型、NORMAL 型を含む、混合型である」と定義できる。

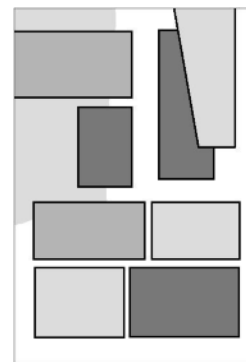


図 8 コミックコンテンツ例
Fig. 8 Example of comic.

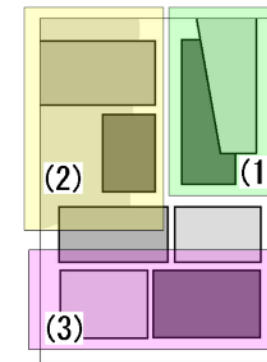


図 9 コミックコンテンツ定義
Fig. 9 Definition of comic.

2.2 コマ構成法における知的財産要素

ここに、新人コミック作家による複数の既出コミックスからの盗用問題がある。問題となったコミックの雑誌掲載時、作品に違和感を覚えた読者が既出コミックスとの差異を検証した。その検証結果を元に出版社へ抗議したところ、事実確認をした出版社から謝罪文が出た[4]。このような問題から、コミックのコマ表現方法そのものに価値が存在していると考えられる。2.1 で示したように、コマには多数の種類が存在している。従って、コマの形や配置のみの情報で、特定の作品を判定することも可能であると考えられる。作品の特徴としてストーリーや台詞、構図の外に、コマ構成情報においても知的財産要素は存在している。以下、2 種類の例を挙げる。

[CASE 1] 特殊なコマの形

あるコミック作品 A の特徴に、「変形コマ」の使用が挙げられる。「変形コマ」とは、長方形以外の形をしたコマのことである。台形のコマや、平行四辺形のコマ等も「変形コマ」の一種である。コミック作品 A では、この「変形コマ」のうち特に「丸い形をしたコマ」が頻出する。例を図 10 に示す。この特殊なコマは、作中の主人公の心情を表すための表現方法として活用されている[5]。

[CASE 2] あるコマ分割方法の多用

またコミック作品 B においては、あるコマ分割方法が多用されている。多用されているコマ分割方法が図 11 である。図 11 における(1)(2)(3)の各コマは、「NORMAL 型」「OBJECT 型」「LINE 型」のいずれかである。このコマ分割方法は、特に作中のページ上部に配置されることが多い。これに関して、コミック作品 B を含む 4 種類

のコミックス作品（約 2000 ページ）を調査した。調査結果が図 12 である。図 12 より、他コミック作品と比べ、コミック作品 B における図 11 のコマ分割手法が多用されていることが分かる。コミック作品 B において、このようなコマ分割を行っている部分では、図 11(1)部分で結論を述べ、図 11(2)(3)部分で結論に対する詳細を述べている箇所が多かった。

以上の 2 種類の事例のとき、コマ分割とストーリーとの間にも関係性が伺われる。特に作品のストーリー中、最も重要となるハイライト部分において、1 コマが他のコマよりも大きく描かれることが多かった。しかし本稿では、コマの「形」や「配置」に関してのみ述べるため、「大きさ」に関しては別稿に譲りたい。

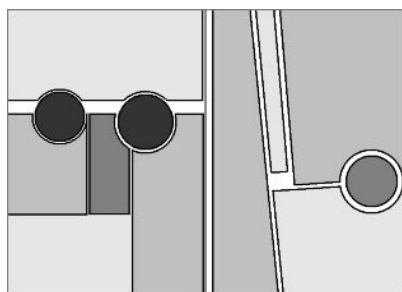


図 10 「変形コマ」使用コミックイメージ
 Fig. 10 Sketch of comic using "irregular frame".

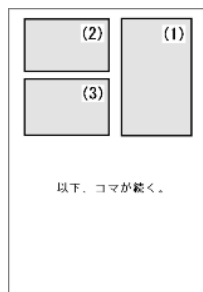


図 11 コマ分割方法の見本
 Fig. 11 Sample of frame decomposition.

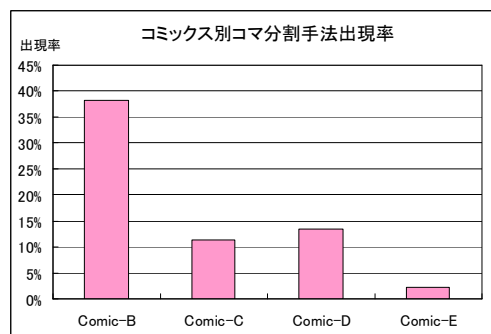


図 12 コミックス別コマ分割手法出現率
 Fig. 12 Appearance rate of the sample in some comics.

3. コミックコンテンツ構造情報の整理と管理

2 より、コミックコンテンツには様々なコマの形や並び方が存在し、作品の特徴となる場合があることが分かった。これよりコミックコンテンツの特徴として、各コマの配置などコミック 1 ページから計測できる「コミックレベル」の情報や、コマの形やコマ内に描かれているキャラクターやふきだしの位置といった「コマレベル」の情報を扱う。これらの情報を、コミックコンテンツに対してコマ分割処理（図 13）[6]を行い、コンテンツの構造解析を行うことにより計測する。計測した結果から以下のように、コミック 1 ページあたりのコンテンツ構造情報を整理する。また、その管理方法についても述べる。

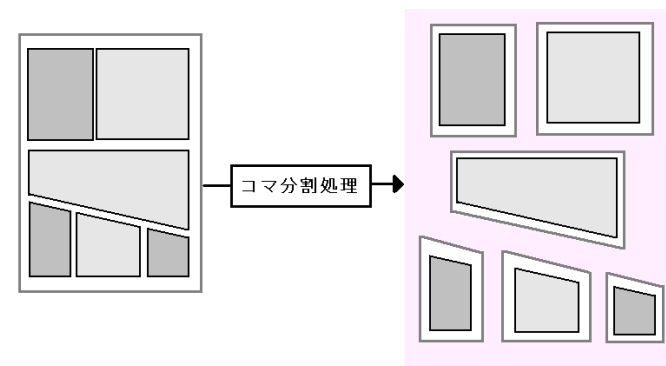


図 13 コマ分割処理
 Fig. 13 Process of frame decomposition.

I. コミックレベル

i) コマの配置

コマ分割処理により明らかになった、コミック 1 ページあたりのコマの配置情報である。コミック 1 ページを 12×6 等分の領域に分割したとき、各コマがどの領域に属しているかを管理する。領域左上から x 軸方向に 1 から順に 72 まで領域番号を付与すると、図 14 に示すコミックコンテンツ例の場合、「(1)のコマは領域 1, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 14, 15 に所属している」と定義できる（図 15）。

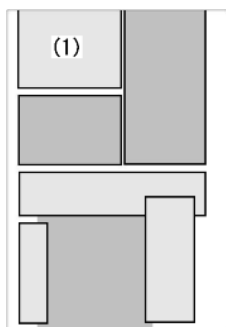


図 14 コミックイメージ例
 Fig. 14 Example of comic.

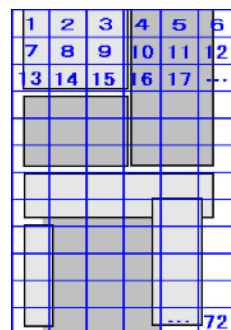


図 15 領域分割
 Fig. 15 Example of comic segment.

ii) 構成コマ形状

2.1 で定義した通り，コミックコンテンツは 5 種類のコマ分類を複数含んだ「混合型」として定義出来る．ここでは，コンテンツがどのようなコマ分類を含んだ「混合型」であるかを管理する．図 14 のコンテンツは，「NORMAL 型，OBJECT 型，DIM 型を含む混合型」であるので，このコミックコンテンツは「NORMAL，OBJECT，DIM」であると定義できる．

iii) コマ間にある余白の色

作品によっては，通常白いコマとコマの間の余白の色が，黒で描かれているものもある（図 16）．その情報を，例えば「黒を 0，白を 1」として管理する．

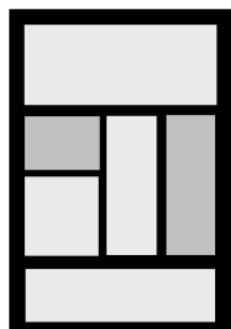


図 16 余白が黒いコミックイメージ
 Fig. 16 Sketch of comic with black margin.

II. コマレベル

i) オブジェクト（キャラクター，ふきだし）情報

コマ内部に描画されているキャラクターやふきだしといったオブジェクトの，コマ内における位置情報である．コマを 4x4 等分の領域に分割し，各オブジェクトの所属領域情報を管理する（図 17,18,19）．図 19 における上部着色部（水色）にふきだし，下部着色部（桃色）にキャラクターが描画されていると定義する．

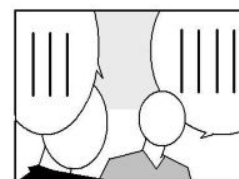


図 17 コマイメージ
 Fig. 17 Sketch of frame.

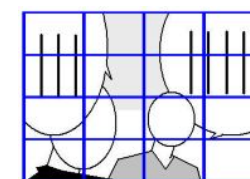


図 18 領域分割
 Fig. 18 Example of comic segment.

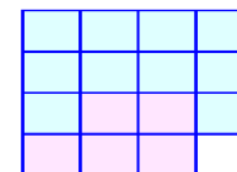


図 19 オブジェクトの描画位置
 Fig. 19 Example of object drawing position.

ii) 文字列（台詞，効果音）情報

ふきだし中に書き込まれている台詞や，コマ内に記述されている効果音などの文字列情報を管理する．

以上の情報をより効率的に管理する手法として，コンテンツのメタデータ化が考えられる．これにより，正確で容易なコンテンツ検索も可能となり，コンテンツの最も適した管理方法であると考えられる．マルチメディアコンテンツに対するメタデータ表記方法に関する国際標準規格として MPEG-7[7]が標準化されているが，同様にコミックコンテンツに対応するメタデータ表記方法を提案する．以下，本稿におけるコミックコンテンツメタデータ記述例，概念図を図 20,21 に示す．

```

<Description xsi:type="ContentEntityType">
  <MultimediaContent xsi:type="ImageType">
    <Image>
      <MediaLocator>
        <MediaUri> file:///... </MediaUri>
      </MediaLocator>

      <TextAnnotation>
        <!-- コミックレベル情報 -->
      </TextAnnotation>
      <SpatialDecomposition>

        <!-- 1コマ目の情報記述 -->
        <StillRegion id="Frame1" xsi:type="ImageTextType">
          <TextAnnotation>
            <!-- コマレベル情報 -->
          </TextAnnotation>
        </StillRegion>

        <!-- 2コマ目の情報記述 -->
        <StillRegion id="Frame2">
          .....
        </StillRegion>

        .....
      </SpatialDecomposition>
    </Image>
  </MultimediaContent>
</Description>
    
```

図 20 メタデータ記述例

Fig. 20 Example of descriptive metadata.

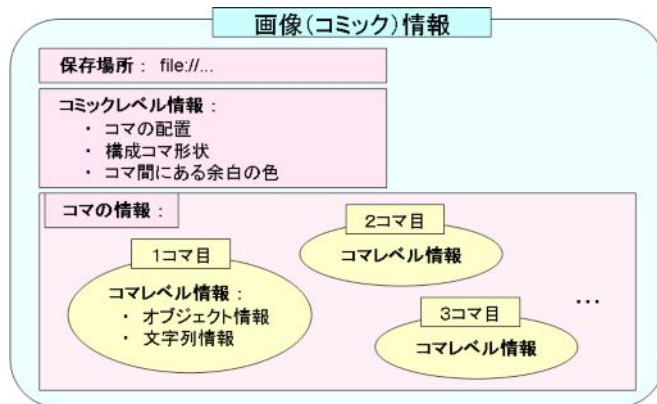


図 21 メタデータ概念図

Fig. 21 Image of comic metadata.

4. おわりに

コミックコンテンツのコマの並び方や形状は、コンテンツの知的財産要素であることを確認した。また、コマ分割手法を用いた構造解析により得られた情報の整理や、管理について考察を試みた。

今後の課題として、コミックコンテンツ構造情報の具体的な抽出や、コンテンツにおけるその他の特徴量の検討が挙げられる。また、実際の構造情報をメタデータ形式で記述し、その具体的な検討についても行っていく予定である。

謝辞 本研究を進めるにあたり、本研究の趣旨を理解し快く協力して頂きました小学館久保雅一様、酒井かをり様には、深く御礼を申し上げます。尚、本研究は「総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE)、次世代光関連技術を用いた超高速画像情報検索・著作権管理技術の研究開発」による研究の一環となるものです。

参考文献

- [1] “リサーチ Forum”, <<http://r.impressrd.jp/node/39>>, (最終アクセス 2009/08/07)
- [2] “小学館：ソク読み”, <<http://sokuyomi.jp/>>, (最終アクセス 2009/08/07)
- [3] “マンガ★ゲット”, <<http://author.mang.jp/>>, (最終アクセス 2009/08/07)
- [4] “編集部からのお詫びとお知らせ”, <<http://www.shonenmagazine.com/event/megabaka/>>, (最終アクセス 2009/08/07)
- [5] “季刊コミッカーズ 2001 年秋号”, 美術出版社, 2001 年
- [6] 原山智重子, 小森吏江子, 中嶋優佳, 小館亮之, “コミック画像の構造化を目的としたコマ分割手法の検討”, 電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会予稿集(第 14 回), <<http://secure1.gakkai-web.net/gakkai/ieice/gakusei/14pr/pdf/143.pdf>>, (最終アクセス 2009/08/11)
- [7] “MPEG-7 Japan Domestic Home Page”, <<http://www.itsecj.ipsj.or.jp/mpeg7/>>, (最終アクセス 2009/08/13)