

動画に対する音響的装飾の分析と 視覚的装飾を可能とする手法の提案

松田滉平^{†1†2} 中村聡史^{†1†2}

動画の創作はたとえそれがN次創作であったとしても手間や技術を要するものであり、容易にできるものではない。我々は、こうした問題を解決するため、ウェブ上の動画に対して手軽に音響的な装飾の付与および共有を可能とする仕組みを実現してきた。本稿では、まずこの音響的な装飾の付与結果を分析することでその特徴について明らかにする。また、音響的な装飾では不十分であるというフィードバックから、視覚的な装飾を可能とする手法を提案および実装し、その有用性について明らかにする。

Analysis of Audio Decoration Method and Proposal of a Visual Decoration Method to a Video Clip

KOUHEI MATSUDA^{†1†2} SATOSHI NAKAMURA^{†1†2}

It is not easy for users to create video clips because it requires skill and time. To solve this problem, we have realized a system that allowed to decorate a video clip by adding sound effects and changing the volume and to share it with others easily. In this paper, we firstly analyze decorated video clips by our past system. In addition, we propose and realize a system to decorate video clips with visual effects, and check the usefulness of our system.

1. はじめに

ニコニコ動画におけるあるユーザの作品に他者が影響され、また新しい作品を作るという流れが何度も繰り返し分散されていく現象は、N次創作[1][2]という言葉で知られている。例えば、初音ミクに代表される VOCALOID 楽曲をオリジナルとして、人が実際に歌う「歌ってみた」や、楽器で演奏して録音された楽曲動画をアップロードする「演奏してみた」など多くの派生作品が生まれている。この流れは、多くの人をコンテンツの創作に巻き込む面白いものであり、裾野を広げているといえる。しかし、N次創作といっても動画コンテンツを創作することは容易ではなく、ハードルが高いものである。例えば、動画編集には専用の動画編集ソフトを使う必要があり、操作に慣れるのも大変である。また、動画編集で本人の作りたい構図や演出を実現するにも技術が必要である。さらに、動画エンコードは動画投稿サイトに合わせた動画形式にする必要があり、一層手間がかかる。

こうしたN次創作ではなく、もっと手軽に自分好みの動画にするため、動画に対する装飾を可能とする仕組みにN次装飾システム[3]がある。このシステムでは、ブラウザ上で視聴している動画に対して任意の音を追加したり、音量を時間に合わせて調整したりすることができるものである。また、装飾を他者と共有し、他者によるさらなる装飾を可能としていた。しかし、動画に対する音響的な装飾だけでは十分な演出ができず、視覚的な装飾に関する要望が多く

あった。

そこで本研究では、ブラウザで視聴中の動画に対して視覚的な効果を加えることで、より効果的な演出を可能とする手法を提案する。ここでは、ブラウザ上の動画に対して集中線やセピア調といった視覚的な装飾を可能とし、新たな動画視聴体験を創り出す。また、動画編集ソフトを使いこなせなくても動画装飾したものを他者と共有し、楽しませることを可能とする。

以下、2章では音響的装飾手法を用いた既存のシステムを分析し、問題点を整理する。次に3章では、音響的装飾手法の問題点を解決する方法として、視覚的手法を用いて装飾を可能とするシステムを提案する。また4章では、その視覚的手法による装飾が可能なシステムを実装し、5章でそのシステムを実際に使って装飾をしてもらった結果を示す。6章ではシステムの考察を行い、7章で関連研究について述べ、最後に8章で本稿のまとめを行う。

2. 音響的装飾手法の分析

中村らのN次装飾システム[3]は、動画創作におけるハードルの高さの問題を解決するため、ブラウザ上の動画に手軽に音響的な装飾を可能とする手法である。この手法はGoogle Chromeのブラウザ拡張として実装されており、ユーザが動画共有サイトにアクセスしたときに図1のような編集インタフェースが動画ページ上に表示される。このシステムを用いてユーザは、ブラウザ上の動画の任意の時間に対して音量コントロール、スキップ操作、音声や音楽の付与という簡易編集が可能となる。システムはこの編集に

^{†1} 明治大学
Meiji University
^{†2} JST CREST

合わせて音量調整や再生場所のスキップ、装飾音声・音楽の同時再生を行い、他者は装飾込みのコンテンツとして楽しむことができる。



図1 音響的装飾システムの編集インターフェース

今回、動画に対するN次装飾の研究でどういった点を考慮すべきかを考えるため、この付与されている音響的な装飾を分析した。ここでは、これまでに付与されている装飾178件のうち、ニコニコ動画に対して付与されている装飾22件のみを対象とした。その結果、ニコニコ動画に対して付与されている音響的装飾のタイプを大きく分類すると下記の通りであった。

- **音量調整タイプ**: マイクのハウリングやホラー動画の悲鳴など音量を小さくしたい場面や、ボソボソとした聞こえづらい会話など音量を大きくしたい場面に対して、その特定の場面の音量を調節する装飾
- **効果音演出タイプ**: 剣同士がぶつかり合うような戦闘場面において、臨場感を出すために剣の衝突音を追加するなど、対象となる人や物の動作や状況を演出する目的として効果音を付け足す装飾
- **BGM付与タイプ**: 映像のみの無音動画へのBGMの付与や、動画の音楽がユーザの好みではない場合などにユーザの好みのBGMに差し替えて楽しむ装飾

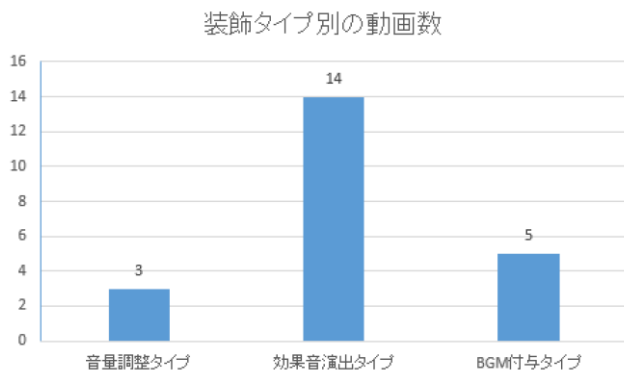


図2 音響的装飾のタイプ別グラフ

図2は、この3つの装飾タイプが、どの程度動画として数があるかを集計し、棒グラフで示しているものである。このグラフから、音響効果を用いて演出を行う装飾が多い傾向にあるといえる。視覚的な演出を望むフィードバックはこれまでもあることから、これはユーザが、動画を装飾する際に演出を加える機能を重視していることに繋がる。こうした点から、本研究では演出を行うための視覚的装飾手法を実現することを目的とする。

3. 視覚的装飾手法

視覚的装飾は、動画を装飾するうえで重要な要素の一つである。Adobe After EffectsやFinal Cut Proなどの動画編集ソフトの多くは、シーン切り替えやエフェクトなど視覚的な手法を用いた機能があり、動画制作のうえで重要な役割を担っていると言える。そこで、こうした動画編集ソフトにあるエフェクト効果、動画編集ソフトを用いたアニメーション制作に関する書籍[4]、漫画的表現に関する書籍[5]を参考に、視覚的装飾例とその装飾を使用することで表現できる演出を下記のように整理した。

- **集中線**: 動画上の人や物を強調
- **セピア調**: 動画上の出来事を過去のように演出
- **霧**: 人の想像や夢などを演出
- **闇**: 不安・恐怖などの負のイメージを付与
- **砂嵐**: 恐怖の演出や、カメラ映像であることの示唆
- **垂れる血**: 恐怖の演出や、傷を負ったことの示唆
- **浮き上がる泡**: 楽しさや賑やかな雰囲気演出
- **たれ線**: 登場人物の気分の落ち込みや絶望を表現
- **反応**: 発見や驚きを表現
- **吹雪**: 天気を表現
- **雨**: 天気または登場人物の悲しみを表現

上記のような視覚的装飾手法を用いることで、喜怒哀楽などの感情表現や不気味、静寂などの雰囲気も表現することが可能であると考えられる。そこで、こうした視覚的装飾を、動画をダウンロードして動画編集ソフトでエフェクトを付与し、さらに動画共有サイトへアップロードするといった手間なしに、ブラウザ上での操作によって可能にする手法を提案する。

ここでは、図3のようにブラウザ上の動画にエフェクトを重畳することにより、視覚的装飾されたコンテンツを視聴者に提供する。視覚的装飾を行うユーザは、装飾の種類と開始時間および終了時間を設定することにより、手軽に視覚的装飾を付与可能とする。なお、先述した視覚的装飾例の内、「集中線」と「反応」については位置が重要になる。そこで、この2つについては動画の特定の場所をマウスクリックすることで、エフェクトの集中先や表示位置を決め

ることを可能とする。また、「集中線」は装飾者が位置を決めるのではなく、視聴者のマウス位置に追従する形で位置を決定することも可能とする。さらに、こうした装飾情報を他者と共有することで、コンテンツの新たな楽しみ方を他者に提供可能とする。

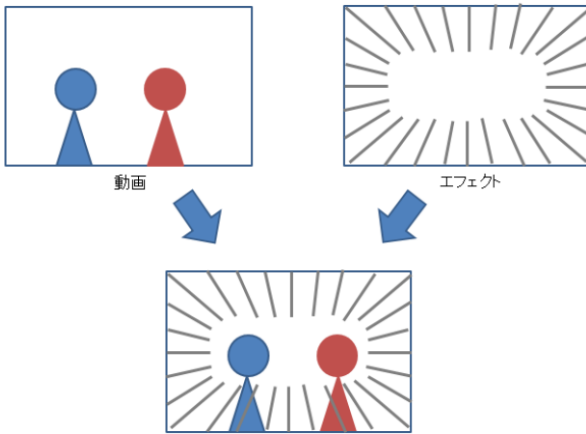


図3 動画への視覚的装飾の付与

4. 実装・プロトタイプ

本提案手法を, JavaScript とそのライブラリである p5.js, jQuery を用いて Google Chrome のブラウザ拡張として実装した. 実装したプロトタイプシステムを導入してニコニコ動画の動画再生ページにアクセスし, 動画上にマウスカーソルを移動させると, 装飾のための操作ボタンが表示され装飾が可能となる.

図4は実際に本システムを導入して動画を視聴している実行画面である. 動画プレイヤー左上に表示されている「この動画を装飾する」と書かれたボタンを押すことで, 装飾エフェクトの選択や装飾時間の指定, 装飾データの保存など装飾に関する操作が可能となる.

図5は, 図4の実行画面からユーザが「この動画を装飾する」のボタンを押した後に, 装飾操作インターフェースが表示されている画面である. 動画プレイヤーの右上に「装飾を取得」と「装飾を保存」というボタン, 動画プレイヤーの右下に「選」と「始」というボタンが新たに表示されている. ここで「選」ボタンを押すと図6のように動画上にエフェクトが表示され, 押すごとに別のエフェクトへと切り替えることができる. また, 「始」のボタンを押すと, 「選」のボタンによって選択されたエフェクトを付与する開始時間を決めることが可能となる. そして, 「始」のボタンを押すと「始」のボタンが「終」と変化し, 「終」のボタンを再び押すことで, エフェクト付与の終了位置を決めることができる. ここでエフェクト付与の開始位置や終了位置は再生時間に依存して指定される.

一方, 「装飾を取得」ボタンを押すことで他者が作成した装飾を取得することが可能であり, 「装飾を保存」ボタンを押すことでユーザ自身が作成した装飾を保存することが可能となっている. この機能を用いることにより, 他者と装飾を共有し, さらなる装飾 (N 次的な装飾) を促すことが可能となる. なお, 装飾データを他者と共有する機能は, PHP を用いて実装した. 「装飾を保存」ボタンを押すことで動画の装飾データはサーバに転送され, サーバ上の PHP によって JSON 形式のデータとしてサーバ内に保存される. 保存されたデータは「装飾の取得」ボタンを押すことでサーバ内の装飾データを取得し, 動画に再現することで装飾の共有を可能としている.

図7は「選」のボタンを押すことで, 装飾が可能なエフェクト一覧である.

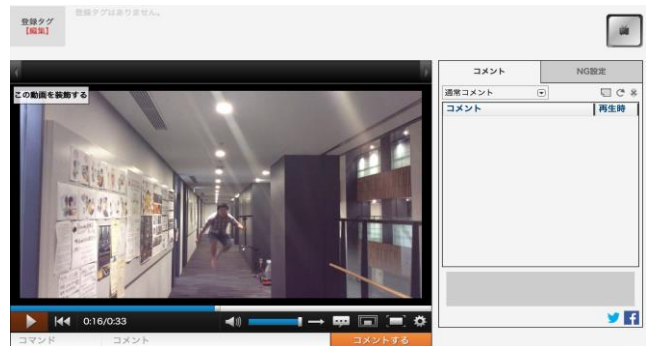


図4 本システムを使用した場合の実行画面



図5 装飾操作インターフェース



図6 エフェクト付与図

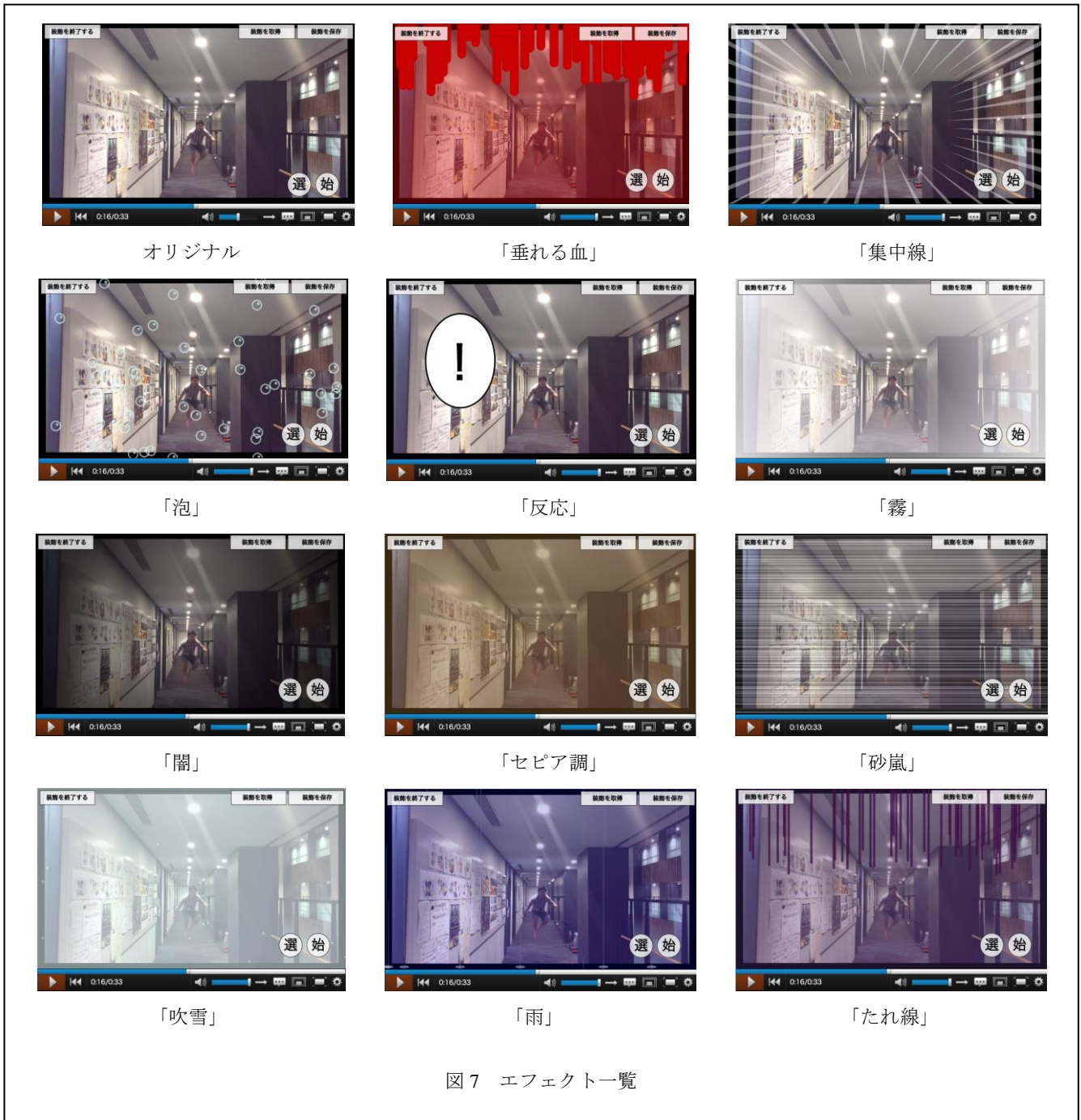


図7 エフェクト一覧

5. 装飾事例の分析

本提案システムを用いた動画装飾の特徴を明らかにするため、プロトタイプシステムを用いて、動画へ装飾してもらい、どのような動画のシーンに対して何のエフェクトが付与されるのか、その傾向と演出効果を調べた。

ここでは、実装したプロトタイプシステムを明治大学に通う20歳から22歳までの実験協力者8名にインストールしてもらい、動画を装飾してもらった。実験協力者には、あらかじめ本システムの操作方法を一通り説明し、ニコニコ動画に投稿されている任意の動画に対して装飾してもらった。なお、装飾では面白いものなどを評価する旨を伝え、

装飾してもらった。

その結果、21件の動画に対して22件の装飾データを得ることが出来た(1件の動画には2人により装飾されていた)。付与されたエフェクトの総数は200回であり、エフェクトごとの使われた回数は、多い順に「集中線」65回・「反応」30回・「セピア調」18回・「浮き上がる泡」15回・「垂れる血」14回・「砂嵐」14回・「霧」12回・「闇」12回・「たれ線」9回・「吹雪」6回・「雨」5回であった。

「集中線」のエフェクト使用回数が65回と一番多いが、動画の装飾においてエフェクトは動画のアクセントとしての役割があり、アクセントとして一番効果的な「集中線」が多用されたためと考えられる。使用例としては、「集中線」

を特定のシーンに付与する場合、基本的に対象をより目立たせるためや動作の強調をする傾向が多く見られた。その一方で、目立っていないものを目立たせるために「集中線」が用いられている装飾もあった。例えば、サッカーの試合の選手に対してあらかじめ「集中線」を付与することで、試合に出ている選手達から特定の選手に目を向けさせて、これからこの選手の動きに注目して欲しいという装飾者の意図を示す手段として使われていた。2番目に多く使用された「反応」についても、「集中線」と同様に動画のアクセントとしてや、装飾者の注目して欲しいという意図を伝える手段として用いられていた。

その他のエフェクトには、動画のシーンに対して特定の印象を与えようとする演出が見られた。例えば「セピア調」のエフェクトは、付与されたシーンに対して過去のものであるように見せる効果があり、実際に多くのシーンがそのような効果を狙った装飾傾向が見られた。しかし、そのシーンが過去のものであるような表現以外にも、悲壮感などの登場人物の心境表現にも用いられていた。心境表現を用いた演出は他にもあり、「浮き上がる泡」や「闇」、「たれ線」のエフェクトに対しては、楽しさや緊張感、不安感や絶望など登場人物の喜怒哀楽を表現する手法が多く見られた。

装飾が付与される時間的な長さは、そのエフェクトにより傾向が違っていた。例えば、「集中線」や「反応」のようなエフェクトは長くとも5秒以内に収まっていた。その一方で、「セピア調」や「吹雪」、「雨」などのエフェクトは数十秒にも及ぶ長い時間に対して付与される傾向にあった。この付与時間の差は、それぞれのエフェクトで表現したい演出が異なるためである。例えば、「集中線」などのエフェクトは強調するという目的があるため、長時間付与すると逆に演出がぐどくなってしまう、比較的短時間に付与される傾向にあった。それとは別に「セピア調」などのように、シーンに対して印象を付与したい場合は、シーン全体を演出するために長時間付与される傾向にあった。

装飾が使用された頻度は、「集中線」エフェクトが65回に対して「吹雪」6回、「雨」5回と約10倍の差が生じている。エフェクトによって使用回数が異なるのは、エフェクトの使用シーンがある程度制限されていることに起因する。例えば「集中線」エフェクトに期待される演出は、強調や注目をさせることなので基本的に動画の雰囲気やシーンに限定されることなく抽象的に使用可能だが、「吹雪」や「雨」は使用するシーンの天気は雨だったり、登場人物が悲しい心境だったり、具体的に一致しないと使用できない傾向にある。このことから、こうした具体的なエフェクトはあまり効果的ではなく、「集中線」などの使用頻度が高い抽象的なエフェクトと並列に提示するのではなく、天気で一括りにして提示するなど、主たる装飾ではない要素として設定する必要がある。

6. 考察

実装した視覚的装飾システムは、「集中線」や「セピア調」など画面全体に効果を与えるエフェクトが大半である。その理由は、画面全体に効果を与えるエフェクトは、ある部分を強調したいなら「集中線」を使い、過去であることの表現をしたい場合は「セピア調」を使うなど、装飾者が意図した演出を直接表現できるため汎用性が高く使いやすいからである。しかし、動画によっては映像の雰囲気とエフェクトとの間に違和感が生じることがある。例えば、モノクロの動画に対して「垂れる血」など色を含んだエフェクトを付与すると、モノクロの動画ならではの世界観を崩してしまい、違和感が生じてしまうことになる。このように、エフェクトの雰囲気と動画の雰囲気との整合性が取れていない場合に、違和感が生じてしまうのではないかと考えられる。今回実現した視覚的装飾エフェクトは、その動画がどんな動画であるのかに関わらず固定である。そこで、投稿者による動画説明文や、コメント、タグなど動画に関する情報を取得することで、同じエフェクトでも動画の雰囲気に合わせてエフェクトの雰囲気を変化させる機能や、その動画に合ったエフェクトを推薦する機能などを実装すれば世界観を壊すことなく、手軽に動画にあったエフェクトを付与することが可能になるのではないかと考えられる。

「集中線」については、装飾者が決めた場所に決められたように装飾する方法とは別に、装飾の位置や方向などがある程度視聴者側がマウス操作で動かすことを可能としている。この装飾を動かす操作を体験した際に、視聴者がまるで動画を触っているかのような体験をしたという意見があった。これは、動画中のある対象に対してマウスで集中線の中心が追尾するよう操作することで、動画に触っている感覚を作り出すことができているためであり、新たな動画視聴体験を作り出しているといえる。このマウスの操作による視覚的な情報の体験拡張として、Visual Haptics[6]というマウスポインタの挙動を画面上のオブジェクトにより変化させ、その挙動からオブジェクトの触覚を伝える研究がある。本提案手法によって実現された集中線を動画に合わせてマウスで動かすことによる動画を触っているかのような体験も Visual Haptics 同様の効果があり、動画を見るという受動的な視聴を、装飾によって動画を触れるような体験を得る能動的な視聴にすることで、視聴者をより動画に没入させることが可能ではないかと考えられる。この特性の検証については今後の課題である。

本提案システムは、あらかじめ用意された決められたエフェクトを用いることでしか動画を装飾することができない。しかし、ユーザ自身が新たなエフェクトを生成してそのエフェクトを他者と共有することが可能になれば、より演出の幅が広がると考えられる。こうしたエフェクトの生成手法については今後の課題である。

ニコニコ動画にはランキングシステムがあり、人気が出た作品はランキングに載る。しかし、動画はいつまでもランキングに載るわけではなく、一定の期間が立つと再生数やコメント数の上昇率の低下によってランキングから外れていき、視聴されなくなっていく。この傾向はYouTubeにおいても同様で、動画数が増えるとともに検索を用いても動画を見つけ出すことが難しくなっている。こうした問題を改善するため、ニコニコ動画内では動画タグとして「もっと評価されるべき」というタグが付いていることがあるが、なかなか評価されるには至っていない。我々の手法は、動画の装飾というアプローチから動画を再び見る機会を作ることで、コンテンツの循環に繋がると考えられる。

7. 関連研究

映像コンテンツへのエフェクト付与に関する研究として、EffecTV[8]がある。この研究は、高速なアニメーション生成技術を応用してリアルタイムに画像の動きを反映した映像効果を生成することにより、インタラクティブ性やエンタテインメント性の高い映像効果を提供するシステムである。映像にエフェクトを付与するという点では類似しているが、本研究は映像の動きに合わせたエフェクトを付与するのではなく、映像そのものは変化させずにエフェクトを映像上に重畳する手法を用いているという点で違いがある。

DigestManga[9]は動画編集のインタフェースとして漫画的表現を用いることで、漫画的に要約された映像を作成できるシステムである。このシステムは、漫画的な動画編集としてユーザが集中線や吹き出しなどのエフェクト付与することがあるが、エフェクトの付与そのものを目的としているのではなく、エフェクトが付与された場面は特徴的であるという考えから動画を要約する手法として用いている。本研究はエフェクトの付与によるコンテンツの装飾を目的としているという点で違いがある。

映像コンテンツに限らず、エフェクトを付与することでコンテンツのエンタテインメント性を高めようとする研究がある。例えば、藤本ら[7]は従来のプレゼンテーションで用いる同じ形状・サイズの四角いスライドを1枚ずつ見せる手法ではなく、マンガのコマ割り手法を用いたスライドのレイアウトを可能とするプレゼンテーションツールを提案し、スライドにメリハリをつけることを実現している。また、コマ割りによるレイアウトの他に、テキストや読み込んだ画像をコマに配置することが可能となっており、コマをはみ出す文字の配置や集中線などの背景画像を読み込むことでよりメリハリを出すことが可能となっている。この研究は、新たなコンテンツの創作を支援するシステムであり、本研究は既存のコンテンツに対する装飾を支援するためのシステムという点で違いがある。

また、オノマトペを新たな視覚表現としてコンテンツに

付与する研究がいくつかある。例えば山本ら[13]は、環境音を視覚的に認識可能にするために、環境音を擬音語に変換して音の大きさや高さといった音響特徴をその書式に反映する手法を提案している。この手法は、新たな視覚表現として応用可能と考えられる。また、王らは[14]は動画内の音からオノマトペを生成し、そのオノマトペに対応するアニメーションを動画上に付与することで、豊かな視聴体験を提供する手法を提案した。この動画へのアニメーション付与による新たな視覚表現は、我々の視覚的表現による装飾へ応用可能と考えられる。

松下ら[10]はデジタルコミックにオノマトペを表現する文字を付与する際に、文字に対応した動きを付与する手法を提案している。このシステムでは、ユーザがパラメータを設定して文字の動きを調整することで、オノマトペに合った動きの文字を付与できる。ユーザのコンテンツ制作の負担を軽減するという点では似ているが、本研究では、文字ではなくエフェクトを中心とした視覚的装飾を取り扱っている。

前田ら[11]はデジタル絵本に対してオノマトペを入力することで、そのオノマトペに対応するエフェクトを付与する手法を提案している。このシステムは、日本語学習者を対象として日本のオノマトペを学ぶためのシステムであり、エフェクト付与することでオノマトペの直観的な理解を促している。本研究は学習目的ではなく、動画コンテンツに対するエフェクト付与そのものを目的としているという点で違いがある。

オノマトペン[12]は、オノマトペを声に出しながら線を描くことで、そのオノマトペに対応した形状の線が描けるシステムである。オノマトペに対応した線の描画の他に、オノマトペによる編集操作やエフェクトの付与も可能となっている。こうした手法は、我々のエフェクト付与においても応用可能であると考えられる。

8. まとめ

本研究ではまず音響的なN次装飾システムを分析し、効果音をつけて動画の雰囲気を出したり、盛り上げたりといった装飾例が多いことがわかった。このことから、ユーザは装飾を用いて動画を演出することで、視聴者に楽しんでもらえる動画にしたいという傾向があると言える。そこで、音響装飾に加え視覚的装飾を可能とするシステムを実現した。これにより、音響装飾では十分な演出ができなかった問題を、視覚的装飾の手法を用いることで、動画に対してより幅広い演出が可能となった。また、利用分析により動画に付与されたエフェクトが、シーンの演出としてどのような使われ方の傾向があるのかを明らかにした。

今後、本システムに対して動画の内容に対応してエフェクトを変化させたり、動画の雰囲気合ったエフェクトを

推薦したりする手法を実現することでより効果的な動画装飾を可能とする予定である。

謝辞 本研究のベースとなった、動画への音響的な装飾手法の実現に寄与頂いた明治大学総合数理学部の渡邊恵太先生と、東京農工大学の石川直樹氏に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 濱野智史: アーキテクチャの生態系—情報環境はいかに設計されてきたか, NTT 出版 (2012).
- 2) 宮下芳明: コンテンツは民主化をめざす—表現のためのメディア技術, 明治大学出版会 (2015).
- 3) 中村聡史, 石川直樹, 渡邊恵太: 個人的な小さな幸せを実現するブラウザ上での動画編集・共有手法, WISS2013 論文集, pp.19-24 (2013).
- 4) 大平幸輝: AfterEffects for アニメーション BEGINNER, 株式会社ビー・エヌ・エヌ新社 (2015).
- 5) 夏目房之介: マンガはなぜ面白いのか—その表現と文法, 日本放送出版協会 (2004).
- 6) Keita Watanabe, Michiaki Yasumura: VisualHaptics: Generating Haptic Sensation Using Only Visual Cues, ACE2008, Proceedings of the International Conference on ACE2008, pp.405 (2008).
- 7) 藤本雄太, 宮下芳明: マンガのコマ割り表現を用いたプレゼンテーションツール, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-HCI-139, No.11, pp.1-7 (2010).
- 8) 福地健太郎, Ed Tannenbaum: EffecTV: メガデモ技術のリアルタイムビデオオブジェクトへの応用, エンタテインメントコンピューティング 2003 論文集, pp.94-99 (2003).
- 9) Hiroaki Tobita: DigestManga: Interactive Movie Summarizing through Comic Visualization, CHI Extended Abstracts 2010, pp.3751-3756 (2010).
- 10) 松下光範, 今岡夏海: デジタルコミック制作のための動的な音喩表現生成システム, 第 25 回人工知能学会全国大会論文集, pp.1-4 (2011).
- 11) 前田安里紗, 上間大生, 白水奈々重, 松下光範: 日本語学習者を対象としたオノマトペ学習のためのデジタル絵本システム, 人工知能学会論文誌, Vol.30, No.1, pp.204-215 (2015).
- 12) 神原啓介, 塚田浩二: オノマトペを用いたマルチモーダルインタラクション, 2011 年度 人工知能学会全国大会論文集, IC2-OS4b-12 (2011).
- 13) 山本貴史, 松原正樹, 斎藤博昭: 擬音語と書体表現を用いた環境音の可視化, 芸術科学会論文誌, Vol.11, No.1, pp.1-11 (2012).
- 14) 王方舟, 柏野邦夫, 永野秀尚, 五十嵐健夫: 擬音語アニメーションによる動画音響の可視化手法, WISS2013 論文集, pp.165-166 (2013).