

# 一覧性と再確認性の向上による作業の効率化にむけた 動画広告の審査支援システム

田辺 昭博<sup>1,a)</sup> 山下 直晃<sup>1</sup> 野口 正樹<sup>1</sup> 酒井 正也<sup>1</sup> 坂本 竜基<sup>1</sup>

概要：ウェブページ上に見られるテキストや画像、動画による広告の多くは、不適切な表現の有無が掲載前に審査されている。このうち、Yahoo! JAPAN における動画広告については審査作業者が映像と音声を丹念に視聴することにより審査が実施されている。しかし、このような視聴による審査は非常に時間がかかる作業であると同時に、画面の急な明滅や突然のシーン変化、音量の急激な増大などは審査作業者に精神的な負荷を及ぼす場合がある。そこで我々は、動画広告の映像フレームと音声レベルを一覧表示する機能を中心としたウェブブラウザ上で動作する審査支援システムを開発し、導入した。本システムでは審査する動画をサーバーに登録して使用するため、審査作業者が動画内容を共有、再確認することが容易になり効率化が期待できる。本稿では、本システムの運用を通じて、動画内容の一覧性と再確認性の向上が審査作業者の負荷と審査時間を軽減し、作業の効率化をもたらしたことを報告する。また、審査作業者と社内 SNS を通じたコミュニケーションにより速やかな不具合対応や機能改善が行えたので合わせて紹介する。

## 1. はじめに

ウェブページにはテキストや画像といった多様な種類の広告が表示されている。これら広告はスマートフォンのブラウザやアプリ上にも掲載されており、通信帯域の増強に伴いテキストや画像のみならず動画を用いた広告も増えている。Yahoo! JAPAN においてこのような広告は、公序良俗に反していないか、虚偽を含んでいないか、ユーザーに不快感を与えないかなど不適切な表現の有無が審査されている。

一方、広告の入稿数の増加に伴い、審査に要する時間も増加の一途をたどっているため、機械による自動的な審査が求められている。テキスト広告であれば、言語処理により特定の禁止単語が含まれていないかなどを調べることが可能である。画像や動画で表現された広告の場合、広告文は様々なフォントや色、レイアウト、動画広告であれば加えてシーンの変化、音声やエフェクトなどで表現されるため、単純な言語処理の適用が難しい。また、言語で表現されていなくても画像や映像そのものが不適切なこともある。これらの判断は、最新のコンピュータビジョンの技術を用いても非常に困難な問題であり、実用には程遠いのが現実である。画像、動画広告の審査では、その一つ一つを人が見て聞いて確認するしかないため負荷が高い。特に、

動画は映像を最初から最後まで通して視聴しなければならないため、非常に時間のかかる作業となる。さらに、動画に画面の急な明滅や突然のシーン変化、急激な音量の増大などが含まれていると審査作業者自体にかかる精神的ストレスも大きくなる。

そこで我々は、これら動画広告の審査における審査作業者の負荷を低減させるウェブベースのシステムを開発した。本システムは、動画の代表的な映像フレームの一覧や音声レベルの波形表示により、審査者に動画広告全体の概要や映像・音声の突然の変化を予め把握させる機能を提供する。また実運用までの工数削減の観点から、実際の開発はオープンソースなどを積極的に用いて短期間でのリリースを実現した。実際の開発と運用にあたっては、社内 SNS を活用した審査作業者と密なコミュニケーションにより、速やかで効果的な不具合対応や機能改善を行ったことも合わせて報告する。

以下、第 2 章では、現状の課題を洗い出し、それを解決するために本システムで実現する機能を整理する。第 3 章では、本システムのシステム構成及び実装と画面構成について説明する。加えて、審査作業者とのコミュニケーションが機能改善につながった事例についても紹介する。第 4 章と、第 5 章では、本システムを用いることで、実際にどの程度作業負荷が軽減されたかについて、審査作業者にアンケートを実施し評価を行った結果を述べる。今後の課題と関連研究についてそれぞれ第 6 章と第 7 章で述べる。本

<sup>1</sup> ヤフー株式会社  
Yahoo Japan Corp. Mid9-7-1 Akasaka, Minato-ku  
<sup>a)</sup> atanabe@yahoo-corp.jp

報告の結論は第8章にまとめた。

## 2. 審査業務における課題とシステムに求められる機能

### 2.1 動画広告審査業務の現状と課題

動画広告の審査では、審査作業者が動画を最初から最後まで視聴し、音声レベルや画面のちらつき、不適切な表現の有無などを確認している。動画広告中に何らかの問題が含まれていた場合、広告入稿者に該当箇所を修正してもらい再審査を実施する。この広告入稿者とのやり取りは複数回に及ぶことがある。また、審査の判断に迷う場合、審査作業間で相談して総合的に判断を行うこともある。従って広告審査プロセスは、動画広告の視聴時間とその数に比例した時間がかかり、審査対象の広告が増えるに従って審査全体の工数は大きくなる。

また一部の動画広告には、急激な音量の増大や画面の明滅、突然のシーン変化を含むものがある。これらは視聴者を驚かせることで広告効果を高めることを意図して制作されたと考えられる。しかしながらそれらの中には演出過剰により、視聴者に不快感や恐怖心を与えるものもある。審査時においても、このような動画の存在は審査者に対して直接または潜在的に精神的ストレスをかける。

これら現状の課題を整理すると以下の通りである。

- (1) 動画視聴自体に時間がかかる。
- (2) 映像の細部まで審査する必要がある。
- (3) 音声や音量についても審査する必要がある。
- (4) 予想しない映像や音声によりストレスを受けることがある。

以上を踏まえ、審査作業者とシステム開発者の間で課題解決に有用な機能を技術的制約を考えずに洗い出した。その結果、挙げたシステムの要件は次の4項目となった。

- (i) 動画（映像）の要約を作成
- (ii) 音声レベルの判定
- (iii) 最大・最高表現<sup>\*1</sup>を自動で判定
- (iv) 画面のひどいちらつきを自動で判定

それぞれの要件が各課題の解決にどのように寄与するかは次の通りである。(i)により、どのような広告かがわかるようになり突然のシーン変化を事前に把握できるので課題(4)の低減が期待できる。(ii)は課題(3)を解決し、前述と同じ理由で(4)の低減につながる。(iii)により、例えば最大・最高表現が含まれた広告だけを重点的に審査するといった手順の導入が可能になるので、課題(2)の軽減が可能になる。(iv)は、光点滅による光過敏性発作のリスク<sup>\*2</sup>などを抑制し課題(4)の低減につながる。以上の総合的な帰結として、課題(1)の解決につながる事が期待される。

\*1 詳細は広告表示規約 [1] を参照

\*2 光点滅に関するガイドライン [2] を参照

### 2.2 審査支援システムで実現する機能

動画広告の入稿数増加を受け、我々は早々に審査作業者の支援となるよう審査支援システムを早期に低コストでリリースすることを目指した。2.1節の要件のうち、(iii)については動画像の中から文字領域もしくは音声を抽出し、その文字や意味が何であるかを解析する必要があるが、これらはそれぞれが非常に困難な課題であるため速やかな実現が難しい。また(iv)についてはちらつきを検出するために動画広告中の全画像フレームをスキャンすることになるが、この処理速度がユーザビリティに影響するという懸念があった。以上から、初めにリリースするシステムの要件としては、実装が比較的容易であった(i)、(ii)の機能を実現することとした。さらに、動画の概要を音声、映像の両面から同時に把握するという観点も加えて以下の機能要件として具体的に再定義した。

- (I) 動画のキーフレームを抽出して表示する
- (II) 動画中の音声レベルを可視化する
- (III) これらを一覧表示する

ここで、(I)は(i)と厳密な意味では異なるが、3.1節で後述するようにシーン検出と同様の処理ができると考えこのように再定義した。(I)、(II)により、事前にどんな画面が現れ、どのように音量が変化されるかが把握しやすくなる。従ってこれらは2.1節で述べた対応関係と同様に、課題(3)や(4)の軽減につながる。加えて、(III)により動画広告中のどの部分に注力して審査を行えば良いのかが明示されるため、審査フローの効率化につながる。よって、その結果として課題(1)、(2)の軽減に寄与すると考えられる。

## 3. 審査支援システムの開発と概要

本章では2.2節で定義した機能要件を実現する手段と、本システム全体の説明及び開発時のコミュニケーションについて説明する。

### 3.1 使用技術の概要

ウェブ上において、一般的に動画ファイルは映像と音声それぞれ独自にエンコードされており、ビットレートを低減するため高い割合で圧縮されている。多くのウェブブラウザが再生に対応するMPEG-4ファイルの場合、一般的な映像・音声エンコードは映像がH.264/AVC、音声はAACである。H.264/AVCを含む多くの映像のエンコードは、概してI-フレームと呼ばれる動画のキーフレーム画像と、そのキーフレーム画像との差分画像にもとづいて行われる[3]。ここでキーフレームにもとづいた効率的な圧縮が行われたと仮定すると、少なくともシーン毎や映像の変化が大きい箇所にキーフレームが設定されていると考えられる。我々は本システムにおいて複雑なシーン検出アルゴリズムは用いず、シーンや映像の変化が大きい箇所の画像を映像から抽出したいので、このキーフレームであるI-フ

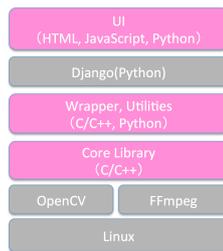


図 1 アップローダのシステム構成

赤い部分が本システム開発の際に実装した部分である。

Core Library は動画ファイルからキーフレーム画像や音声情報、映像情報を抽出するためのライブラリである。

フレーム画像を所望の画像として抽出した。また、動画の音量レベルの変化と最大 dB 値を確認するために、デコードされた音声レベルを時系列データとして出力し、グラフとして可視化した。

動画ファイルからの映像と音声の分離、映像のデコード及び I-フレームの抽出、音量値の時系列データの抽出には、動画ファイルの操作に一般的なオープンソースの FFmpeg[4] を用いた<sup>\*3</sup>。

### 3.2 システム構成とデータフロー

本システムは以下の 3 つのサブシステムから構成される。

アップローダー： 動画ファイルを審査作業者の PC からサーバーにアップロードし、その動画ファイルから必要な映像・音声の情報を取得するための解析処理を行う。

アップロードリスト： アップロードされた動画ファイルをリスト形式で表示する。

ビューアー： アップロードされた動画とともに映像・音声の解析結果を中心に一覧表示する。

処理の中心となるアップローダのシステムスタックを図 1 に示す。システムは Linux サーバー上に構築し、2.2 節の通り動画ファイルの処理に FFmpeg を用いた。FFmpeg を用いた動画を解析する処理は C/C++ で実装し、画像処理の一部に OpenCV を用いてライブラリ（Core Library）とした。一方、C/C++ で実装されたライブラリとの結合の容易性から、Python で実装されたウェブアプリケーションフレームワークを採用することとし、今回は Django[6] を使用してウェブシステムを構築した。ここで Core Library の Python から呼び出しのために、結合用のライブラリは C/C++ で boost[7] の Python バインディングを用いて実装した。アップロードリストとビューアーは、システムと同じサーバー上に通常のウェブページとして実装した。これらはサーバーのファイルシステム上に保存されたアップロード済みの動画ファイルや解析データを参照し、動画リ

<sup>\*3</sup> 代表的な音声エンコード形式である AAC を FFmpeg を用いてエンコードやデコードする場合にはライセンス料が必要となる [5]。

スト及び解析結果をそれぞれ表示する。

本システムのデータフローを図 2 に示す。動画をサーバーにアップロードすると、mp4 以外のファイルは FFmpeg を用いて mp4 に変換される。mp4 に変換された画像ファイルは Core Library によりキーフレーム画像（Snap Shot Image）、音声情報（Audio Info）、動画情報（Movie Info）の形で情報が抽出され、mp4 ファイルとともに一箇所にまとめて保存される。これら保存された情報がビューアー上で動画広告の一覧表示に用いられる。

### 3.3 画面構成

本システムの画面構成について説明する。画面遷移図を図 3 に示す。アップローダによりシステムに送られた動画は解析処理の後、解析結果を中心にビューアーに表示される。またアップロードされた動画はアップロードリストに追加される。この中から審査する動画広告を選択することで、解析結果画面であるビューアーに遷移する。ビューアーからはアップロードリストに戻ることができ、アップロードリストは審査作業間で共通して用いられ審査結果を共有・確認することが可能である。

次に、ビューアーのスクリーンショットを図 4 に示す。画面左上 (①) はオリジナルの動画広告を視聴できるようになっており、従来の審査業務を行う場合に利用できる。画面右上 (②) はそれぞれキーフレーム画像を動画開始からの経過時刻順に一覧表示したもので、例えば突然のシーン変化が何秒後に起こるかをあらかじめ知ることができる。またそれぞれのキーフレーム画像はマウスクリックにより拡大表示され、それぞれのフレーム画像の詳細を確認することができる。画面左下 (③) は審査作業者が作業中に気づいた審査時の判断結果やその理由などをメモする入力領域であり、指摘箇所の秒数も取得して記録できるようになっている。最後に画面右下 (④) は音声レベルを経過時間ごとに dB 値で表示したもので、審査基準の上限値を満たしているか一目でわかるようになっている。また、急激な音声変化が含まれる場合には視聴時にあらかじめ音量を小さくしておくなどの対応を取ることができる。これら各々の目的に則した画面を全て一画面内に納めることで、審査業務時に画面切り替えなどを行う必要がなく業務の効率化がはかられると考えられる。

### 3.4 開発時のコミュニケーションについて

本システム開発に際し、審査作業者とシステム開発者はそれぞれ異なる拠点で業務を行っていた。システムを速やかにリリースし審査作業者の作業支援を行うことを第一義としていたため、審査作業者の現場のニーズを組み上げる拠点間のコミュニケーションツールとして社内 SNS を活用した。この SNS は社内の情報共有に頻繁に利用されており、一度に複数のユーザーが対話や画像などの表示、

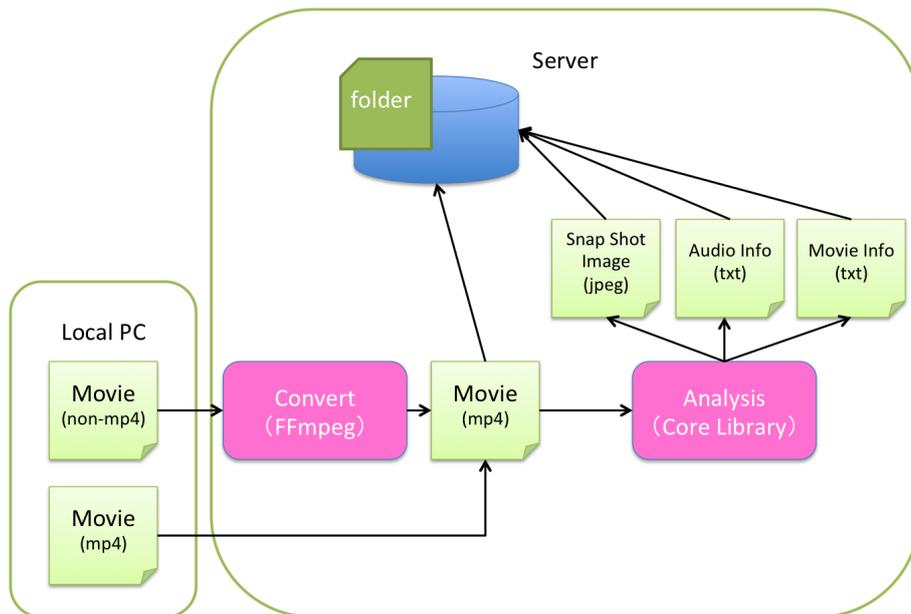


図 2 データフロー



図 3 画面遷移図

ファイルのやり取りなどを行うことができる。今回我々は、SNS 内に本システム用のコミュニティを設定し、審査作業者とシステム開発者が入室して即時的に密なコミュニケーションを行う場として利用した。この SNS を用いたやりとりの例を幾つか紹介する。本システム内でショートカットを設定してほしいという要望が上がり、希望するショートカットコマンドについて SNS 上でアンケートがとられ、そこで採用されたショートカットが実装された。また解析結果画面上のキーフレーム画像が見にくいので拡大してほしいという要望も、SNS 上のやりとりを通して本システムに反映された。

一方でシステム開発当初から、動画ファイル形式の多様

性への対応が問題として挙げられていた。たとえ同じ拡張子の動画ファイルであっても映像や音声のエンコードが想定と異なる場合があり得る。それらすべての可能性を考慮すると膨大なテストケースが想定され、すべての動画ファイルに対して動作を保証することは難しい。そこで、対応していないフォーマットやシステムのバグについて審査作業を通し SNS で不具合報告をしてもらい、その度に対応を行うこととした。実際、音声データの異常や欠損で処理が失敗すると報告されたため、都度対応により動作するよう修正された。またシステムのバグに対応した例として、日本語ファイル名の動画が再生されない、キーフレームの秒数が正しく表示されないといった不具合が審査作業者が



図 4 ビューアーのイメージ図

らの報告により修正された。

以上のように社内 SNS を通して要望や報告に直接対応し機能追加や不具合修正が継続的になされた。これは審査作業者のシステム使用における当事者感を向上し、結果的にシステム自体のユーザビリティ改善にも大きく寄与したと考えている。

## 4. 審査支援システムの評価方法

### 4.1 評価方法

Yahoo! JAPAN における動画広告の審査業務は大きく二つに分けられている。一つは入稿時審査と呼ばれ、これは入稿時に細部までしっかりと審査を実施するものである。もう一つは掲載前チェックと呼ばれるもので、入稿時審査は通ったものという前提で掲載前に最終チェックを行うものである。今回はこれら両方の業務に対し本システムの評価を行うために、審査作業員に対してアンケートを実施するとともに、審査作業時間を計測しその変化を調査した。

### 4.2 アンケート調査

本システム導入前後において、

- 審査フロー
- 審査時間
- 審査品質

に変化があったかについて、それぞれ自由記述形式で記入してもらった。なおこのアンケートは審査業務全般についての変化をまとめて問うたものであり、入稿前審査と掲載前チェックを区別したものではない。アンケートでは本システムの改善要望についても質問したが、それらは第 6 章でまとめて述べる。

### 4.3 審査作業時間調査

本システムは 2014 年 11 月中旬より運用が開始された。

作業時間の変化を評価するため、システム導入前の 2014 年 9 月～11 月とシステム導入後の 2015 年 2 月～4 月において

- 入稿時審査における動画広告 1 件あたりの平均審査時間
- 掲載前チェックにおける動画広告 1 件あたりの平均審査時間

をそれぞれ集計した。ここで 12 月と 1 月は、本システムの利用に習熟するための期間として評価期間より除外している。

## 5. 審査支援システムの評価結果

### 5.1 アンケート結果

審査作業員のうち 12 名にアンケートを実施した。内 1 名は本システム導入後に審査業務に加わったため、以下の評価結果において集計から除外したが、有用だと思われたコメントについては記載している場合がある。

#### 5.1.1 審査フロー

11 名中 9 名が審査フローに変化があったと回答した。本システム導入前には

- 「動画を最初から見て気になる場所があった場合には最初から見直していた。」
- 「映像と音声は別々に審査していた。」
- 「音量の審査は評価基準が難しかった。」
- 「審査結果を共有する際に、判断ポイントを他の審査作業員に伝えることが困難であった。」

といった部分がボトルネックや課題となっていた。しかし、本システム導入後は

- 「フレーム一覧表示により気になった箇所からの頭出しが容易になった。」
- 「映像と音声を同時に審査できるようになった。」
- 「音量や経過時間などが可視化されることにより、客

観評価がしやすくなった。」

- 「審査済み動画を簡単に共有できるので、審査作業  
者の判断プレを合わせやすくなった。」
- 「的確に NG 箇所を指摘できるので、( 広告入稿者  
との ) やり取りのラリーを減らせるようになった。」

といった変化があったことがわかった。特に最後の二つ  
の変化については開発時には考慮されていなかったがアン  
ケートにより明らかになった改善点である。

### 5.1.2 審査時間

11 名中 10 名が、審査時間は 1/3~2/3 に短縮されたと  
回答した。また「審査指摘事項が多い動画ほど短時間で処  
理できる。」「完成直前の広告に対しても指摘できる。」と  
いった回答も得られた。

### 5.1.3 審査品質

11 名中 6 名が「指摘箇所の経過秒数が記録できること  
で NG 箇所を正確に伝えられるようになった。」と回答した。  
また「広告入稿者側の修正回数が減った。」「修正された箇  
所の再審査が容易になった。」との回答から、広告入稿者  
側に対しても負担軽減のメリットがあることがわかった。  
一覧表示と頭出し機能に対しては、「審査項目の見逃しが  
減った。」「審査結果を共有することが容易になったこと  
で「すぐに複数名で確認でき、品質が向上した。」という回  
答も得られた。

### 5.1.4 その他の回答

急に音量が増大したり画面が突然切り替わり視聴者を驚  
かせるような動画広告について、1 名から「フレーム一覧  
機能があるのでどんな広告か一目でわかり、ホラー系広告  
も安心。」という回答が得られた。回答数が少ないのは、そ  
ういった動画広告の絶対数がそもそも少なく審査期間中に  
遭遇することがなかったためと考えられる。また、12 名中  
8 名が「社内 SNS で不具合を報告するとすぐに対応され  
る。」と回答しており、密なコミュニケーションの重要性が  
改めて確認された。

## 5.2 審査作業時間の調査結果

### 5.2.1 広告審査数

初めに 8 月から 4 月までの動画広告審査数の推移を図 5  
に示す。ここで 8 月の入稿時審査における動画広告数を 1  
として表示している。入稿時審査数には大きな変化がない。  
しかし掲載前チェックを行う動画広告については 8 月時点  
と 2 月以降を比較すると約 4~5 倍に増加しており、審査  
作業者に非常に負荷がかかっていることがわかる。

### 5.2.2 審査時間の変化

導入前の 3 ヶ月 (9~11 月) と導入後の 3 ヶ月 (2~4 月)  
の作業時間を比較した結果を図 6 に示す。本システム導入  
前の動画広告 1 件あたりにかかる審査時間をそれぞれ 1 と  
して表示している。ここで動画広告の尺は一般的な長さで  
ある 15 秒として計算している。

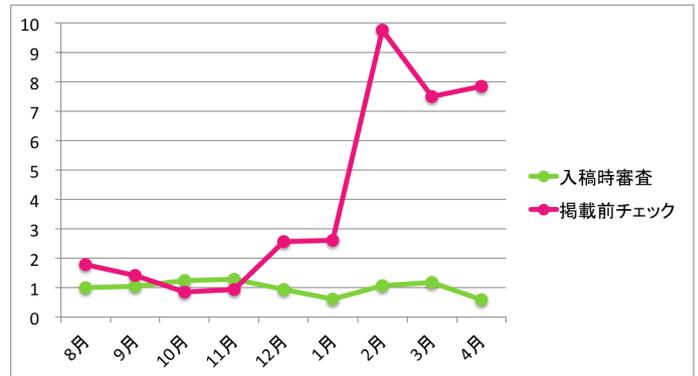


図 5 動画広告審査数の変化

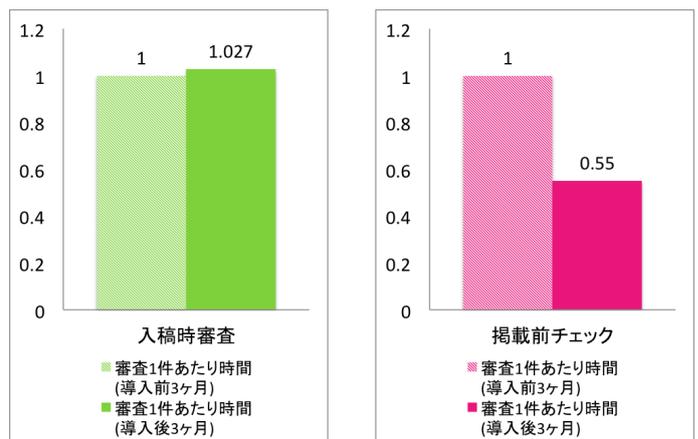


図 6 本システム導入後の審査時間変化率

- 入稿時審査 1 件あたりの時間増減率は 102.7%
- 掲載前チェック 1 件あたりの時間増減率は 55.0%

であり、作業量削減効果が大きく現れたのは掲載前チェッ  
クの方であった。

入稿時審査では、細部までしっかりと視聴して確認する  
必要があるので時間がかかること、広告入稿者とのやり取  
りなどの時間も含まれていることから、本システムを導入  
しても大きく時間短縮することはなかった。一方で掲載前  
チェックの方は、シンプルなフローでの最終チェックとな  
るので、再生時間の短縮 (繰り返し視聴の減少) が審査時  
間の短縮に直結したと解釈できる。

### 5.2.3 審査時間の期間変化

時間削減効果の大きかった掲載前チェック 1 件当たりの  
審査時間の期間変化について調査した結果が図 7 である。  
8 月の審査時間を 1 として表示している。掲載前チェッ  
クにおいては審査時間が徐々に減少しており、これは本シ  
ステムの使用に慣れてきたのと同時に、社内 SNS を用いた  
コミュニケーションによるシステムの改善による効果を示  
唆している。

## 5.3 考察

アンケート及び作業時間計測の結果から、2.2 節の機能が  
それぞれ課題のどの部分に寄与したかを改めて整理する。

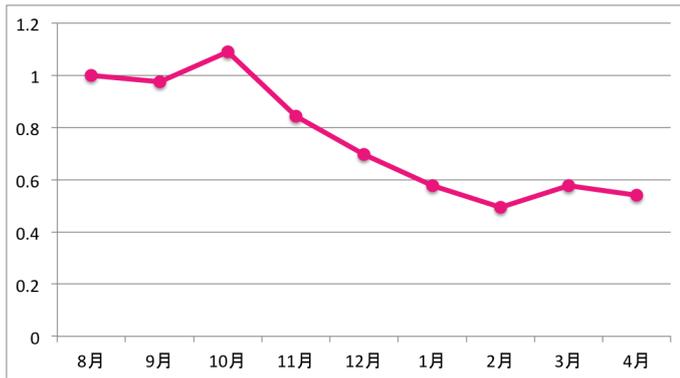


図 7 掲載前チェック 1 件当たりの審査時間変化

機能 (I) は、キーフレームの表示が審査箇所の頭出しに利用されていることから審査時間の短縮に直接寄与したことがわかる。また視聴者を驚かせるような広告に対しても安心して審査できるというコメントから、審査作業者の精神的ストレス軽減に効果があったことがうかがえる。機能 (II) は、主観評価になりがちであった音量レベルの審査を数値的に判断できるようになったことで、審査の明確化や効率化につながった。機能 (III) は、映像と音声でツールを使い分けて審査していた箇所のオーバーヘッドをなくし、審査時間短縮に間接的に貢献したと考えられる。また同時にメモ欄 (図 4 の③) に審査情報を記録することで審査作業間での情報共有が容易になり、判断が均一化されやすくなった。これは開発時には想定していなかった効果であった。

作業時間を見ると、本システムは入稿時審査の時間短縮にはほとんど影響していなかった。しかし、5.2.1 項にある通り、審査対象となる広告数が大きく増大しているのは掲載前チェックを行う広告であり、こちらの時間短縮効果が審査業務全体を通しての工数削減に大きく貢献すると考えられる。5.1 節で得られたアンケートは両方の審査を合わせた印象を聞いたものなので、審査時間の変化に対し 1/2~2/3 程度短縮したという審査作業者の回答は実際の計測とも合致している。また (I) と (II) による動画内容をあらかじめ予想できる機能は、入稿時審査においても、当初の開発動機でもある審査作業者の精神的ストレス軽減に寄与していると考えられる。

## 6. 今後の課題

審査作業者のアンケートによる改善要望のうち、11 名中 6 名から画面の眩しさを可視化してほしいという要望があった。他にあげた要望としては、審査前の動画広告と審査後の動画広告を比較しやすい状態で確認したいというものがあり、これらについても今後の課題としたい。

また、今後は審査作業時間の削減につながらなかった入稿時審査の負荷軽減にも努めていきたい。そのためには 2.1 節の (iii) であげられたような最大・最高表現を自動で

チェックする機能の実現が求められている。このためには全画像フレームから文字認識をすることが必要であるが、最初は文字領域を高速に検出する機能から考えていきたい。また、現状のキーフレーム抽出画像には、異なるキーフレームであっても人が見るとほぼ同一画像が抽出されてしまうことがあるので、これらを類似画像検出などを用いて選別し簡素な情報表現を得ることもユーザビリティの向上に寄与できると考える。これらは、映像要約や一般物体認識、画像検索、映像意味理解といった分野において活発に研究されている。こうした知見を広告審査の支援に適用するだけでなく、他の分野に利用するといったことも模索していきたい。

## 7. 関連研究

作業効率について調査した研究としてはホーソン実験 [8] が有名である。質の高い労働を満足度と作業の正確さ及び効率の良さと定義し、単調作業における作業の質向上のためのインターフェースを研究した報告 [9] なども存在する。ただし、本報告では最初の動機が作業者の精神的負担を軽減させるところから生じていること、単調作業ではなく審査作業では慎重な判断や検討が必要であるため、作業効率はあくまでも指標の一つであり、これら他の手法や実験などとの作業効率比較などは行っていない。

作業者の精神的負担に関して、疲労とストレスの関係から調査した研究がある [10]。この研究において、南谷はストレスに対する体温や呼吸数及び心拍変動と自律神経機能との関係について議論している。また [11] において、矢野らは精神疲労と作業画面配色に関して報告している。動画広告審査業務のように集中した環境で長時間の作業を行う場合、システムに求められるのは機能だけでなくこの研究のように UI/UX 的観点も作業者の負担軽減に寄与すると考えられる。

一覧表示に関する研究には、電子雑誌におけるコンテンツの全体把握を支援する提示手法を提案した研究 [12] がある。動画コンテンツの把握については、フレーム間の色情報を用いた目的関数を最小化するキーフレーム抽出ロジックを用いて、動画像をタペストリ上に一覧表示した Barnesらの研究 [13] がある。一覧表示ではないが、動画の要約については動画のシーン分割という文脈でまとめられたサーベイ論文 [14] などがある。また、I-フレームを用いた動画のキーフレーム抽出については Liu らによる研究 [15] がある。最適な一覧表示のあり方について本システムでは考慮されておらず、検討の余地があると思われる。

開発時におけるコミュニケーションに関する研究として、メールやチャットで行われるコミュニケーション情報を一元的に蓄積し業務プロセスと連携させるモデルを提案した報告 [16] がある。また社会学的ネットワーク理論を適用することで、コミュニケーション自体を企業組織の評価

指標とする研究 [17] もある。本報告では開発支援の目的でコミュニケーションを使用しており、これらの研究からも間接的にその有効性が裏付けられる。

最後に、動画のちらつき検出に関して商用の検出ソフト [18]、[19] などが存在している。実際にちらつきが激しい動画広告が入稿された場合、そのまま視聴すると体調に悪影響を及ぼすリスクもあるので、必要に応じてこれら市販ソフトの利用も検討できる。

## 8. おわりに

本報告では、動画広告審査を支援するためのシステムとその開発について、開発時の課題洗い出しからシステム運用後の評価までを説明した。本システム導入の結果、簡単な審査ですむ掲載前チェックにおいては動画広告 1 件あたり作業時間が約半分に短縮された。また、開発においては社内 SNS の利用により、審査作業者とシステム開発者の直接的なコミュニケーションが効率的な開発につながったことがわかった。

多くの業務において、未だシステムではなく人間の感覚や判断が必要とされることは多い。作業者に大きな負担がかかるそのような業務に対しても、システムが手助けできる領域が数多く存在する。そのような領域に対して、引き続き開発や導入を検討していきたい。

## 参考文献

- [1] Yahoo!マーケティングソリューション:ガイドライン・規約. <http://marketing.yahoo.co.jp/service/guideline.html>.
- [2] アニメーション等の映像手法に関するガイドライン. <http://www.j-ba.or.jp/category/broadcasting/jba101033>.
- [3] 大久保榮, 角野眞也, 菊池義浩, 鈴木輝彦. 改訂三版 H.264/AVC 教科書 (インプレス標準教科書シリーズ). インプレス出版, 2008.
- [4] FFmpeg.org. <http://ffmpeg.org/>.
- [5] Advanced Audio Coding - AAC. <http://www.vialicensing.jp/licensecontent.aspx?id=238>.
- [6] Django. <https://www.djangoproject.com/>.
- [7] boost. <http://www.boost.org/>.
- [8] Richard Gillespie. *Manufacturing knowledge: a history of the Hawthorne experiments*. Cambridge University Press, 1993.
- [9] 川上賢太, 藤波香織ほか. 応援・目標・意義を利用した単調作業の質向上のためのインタフェース. 情報処理学会研究報告. UBI,[ユビキタスコンピューティングシステム], Vol. 2011, No. 6, pp. 1-8, 2011.
- [10] 南谷晴之. 疲労とストレス (<特集> 疲労とストレス). *バイオメカニズム学会誌*, Vol. 21, No. 2, pp. 58-64, 1997.
- [11] 矢野有美, 谷川由紀子, 福住伸一. 画面配色が精神疲労に及ぼす影響-配色条件の異なる精神負荷作業による検証. 研究報告 ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2012, No. 13, pp. 1-8, 2012.
- [12] 杉山正幸, 木下雄一朗, 郷健太郎. 電子雑誌の全体把握支援を目的としたコンテンツ提示手法の開発. 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, Vol. 2014, No. 31, pp. 1-6, 2014.
- [13] Connelly Barnes, Dan B Goldman, Eli Shechtman, and Adam Finkelstein. Video tapestries with continuous temporal zoom. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, Vol. 29, No. 4, p. 89, 2010.
- [14] Manfred Del Fabro and Laszlo Böszörményi. State-of-the-art and future challenges in video scene detection: a survey. *Multimedia systems*, Vol. 19, No. 5, pp. 427-454, 2013.
- [15] Guozhu Liu and Junming Zhao. Key frame extraction from mpeg video stream. In *Information Processing (ISIP), 2010 Third International Symposium on*, pp. 423-427. IEEE, 2010.
- [16] 阿部真美子, 梅木秀雄, 中山康子. 設計開発支援のためのコミュニケーション情報活用モデル (協調支援モデル). 情報処理学会研究報告. GN,[グループウェアとネットワークサービス], Vol. 2004, No. 2, pp. 31-36, 2004.
- [17] 中村英史, 水田秀行. 企業組織をコミュニケーションから評価する. *情報処理*, Vol. 45, No. 9, pp. 950-955, 2004.
- [18] 点滅映像検出支援ソフトウェア FLICKER CHECK. <http://www.hitachi-systems.com/solution/a0001/flickercheck/>.
- [19] フラッシュ・アンド・パターン・アナライザソフトウェア. <http://www.hoei.co.jp/products/crs/>.