

## 動画コンテンツの視聴者コメントに基づくランキングとその評価

村上, 直至

九州大学情報基盤研究開発センター | 九州大学大学院システム情報科学府

伊東, 栄典

九州大学大学院システム情報科学府 | 九州大学情報基盤研究開発センター

<https://hdl.handle.net/2324/24241>

---

出版情報: 第4回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2012), 2012-07-31. 日本データベース学会

バージョン:

権利関係:

# 動画コンテンツの視聴者コメントに基づくランキングとその評価

村上 直至<sup>†</sup> 伊東 栄典<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>九州大学大学院システム情報科学研究院 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1

<sup>‡</sup>九州大学情報基盤研究開発センター 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1

E-mail: <sup>†</sup> mrkm978@gmail.com, <sup>‡</sup> ito.eisuke.523@m.kyushu-u.ac.jp

**あらまし** 近年、ニコニコ動画やYouTubeに代表される動画共有サービスが流行している。これらのサービスには大量の動画が投稿されており、膨大な数の動画から利用者が求める動画を発見することは難しい。我々は国内で人気の高いニコニコ動画を対象に、視聴者が動画に対して抱いた感情を数値化し、検索に役立てる研究を行なっている。本論文では「笑い」の感情に注目して、動画ごとの「笑い」の度合を数値化する手法を提案し、アンケートに基づく評価実験を行った。数値化には動画のコメント情報を利用した。評価実験では、提案手法が動画の持つ「笑い」に関する度合を抽出できたことを確認した。

**キーワード** 動画共有サービス, folksonomy, ニコニコ動画

## Video weighting method based on viewer's comments and its evaluation

Naomichi MURAKAMI<sup>†</sup> Eisuke ITO<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University, Fukuoka-shi, 812-8581 Japan

<sup>‡</sup> Research Institute for Information Technology, Kyushu University, Fukuoka-shi, 812-8581 Japan

E-mail: <sup>†</sup> mrkm978@gmail.com, <sup>‡</sup> ito.eisuke.523@m.kyushu-u.ac.jp

**Abstract** Nowadays, a lot of people post various contents to the video sharing services. There are a large number of videos, and it makes the video search harder. In this paper, we focused on Nico Nico Douga, and we propose a ranking method based on viewer's comments, especially amount of "funny" feelings comments given by viewer. We also evaluate the questionnaire for our method. Our proposed method is assumed to be applicable to all types of content, if it given a lot of comments from people.

**Keyword** video hosting service, folksonomy, Nico Nico Douga

### 1. はじめに

YouTube[1]やニコニコ動画[2]のような利用者投稿型の動画共有サービスが人気を博している。これらのサイトにはプロアマ問わず制作された多種多様な動画が大量に投稿されており、これら動画の中から利用者が面白い動画を見つけるためには検索システムが重要である。利用者が娯楽を求めてサイトを訪れるとき、検索対象の動画をうまく限定できず、そのときどきの気分合うような動画を探している場合がある。予め動画の持つ感情的な要素を数値化できれば、利用者が自分の気分合う動画を発見するのに役立つ。

我々はニコニコ動画に注目して、動画検索エンジンの研究を行っている[3, 4, 5, 6]。ニコニコ動画では多数

の利用者が多数の動画にコメントを与えている。過去に動画を視聴した人のコメントを利用すれば、動画ごとの娯楽の性質を機械的に判断できる可能性がある。本論文では「笑い」の感情に注目して、動画ごとの「笑い」の度合を数値化する手法を提案し、アンケートに基づく評価実験を行った。実験の結果、検索者が受け狙いの動画を発見したい場合に特化した検索エンジンが構築できることを確認した。

### 2. ニコニコ動画

ニコニコ動画は2006年12月12日に運営を開始した、視聴者投稿型の動画配信サービスである[7]。サイト内で動画を視聴するには会員登録が必要で、2012年1月時点での一般会員登録者数は約2500万人、有料会



に合わせた動画検索を提供できるだろう。



図3 絞り込み操作 (検索語の入力)



図4 並び替え操作

### 3. 視聴者コメントに基づくランキング

動画に対して視聴者が付与するコメントには、しばしば視聴者が動画に向ける感情の切れ端が含まれる。低い再生回数の動画であっても、視聴者が楽しそうに動画を閲覧している様子はコメントから伝わってくる。コメントに出現する単語には、動画に特定の単語が頻出することもあるし、分野(カテゴリ)に固有の単語もある。また、ニコニコ動画内で一般的な文字列もある。たとえば、文字「w」を用いたコメント高い頻度で出現する。この文字「w」は「warai」の略であり、多くの視聴者が文字「w」を含むコメントを付与した動画は、「笑い」の特徴を強く持つことが予想できる。

我々は、コメント文に現れる文字「w」の数に応じて重み付けを行う「W 値」を次の式で定義した。

$$W_v = \frac{\sum w_i}{n(C)+1}$$

$$w_i = \log(\text{count}("w", c_i)+1)$$

動画 v の W 値を  $W_v$  とする。v に付与されたコメント C を、コメントの付与者別にまとめ、それぞれが含む文字「w」の数を数える。文字「w」の入力数にはコメント付与者ごとにばらつきが出るのが予想されるため、対数を取ってその影響を押さえる。最後にコメント付与者の人数で平均をとった値を  $W_v$  とする。

我々はニコニコ動画におけるアノテーションを検索支援のための資源として活用するため、2009 年 10 月 28 日より 11 月 5 日までの間、「音楽」タグが付与された全ての動画 373,265 件について視聴者コメント以

外のアノテーションを収集した。収集には、公式に提供されている API[10]を利用した。また、2010 年 5 月から 6 月にかけて、同じ 373,265 件の動画について視聴者コメント情報の収集を行った。視聴者コメントはその全てを収集せず、それぞれの動画で直近の 500 件ずつを集め、W 値を算出した。

## 4. 評価

### 4.1. アンケート調査の概要

W 値の性能を調査するため、アンケート調査を行った。アンケート調査の前準備として、再生数の多かった 50 個の動画からなる「高再生数の動画グループ」と、我々の提案手法による得点の高かった 50 個の動画からなる「高 W 値の動画グループ」の二種類の動画グループを用意した。グループの構築のため、ニコニコ大百科[11]において「VOCALOID プロデューサーの一覧」[12]を調べた。ニコニコ大百科とはニコニコ動画版の Wikipedia で、日々新しい語や概念が誕生していくインターネットの流行に対応していくために重要な役割を持つ。VOCALOID は株式会社ヤマハのボーカルシンセサイザーソフトで、ニコニコ動画で大変な人気を持つ。記事「VOCALOID プロデューサーの一覧」には 1,153 名のプロデューサーの名前があり、彼らの中には実際に音楽関係の仕事をしている者もある。12,824 件の動画に彼らの名前がタグ付けされており、そのうち 2,247 件の動画では 500 以上のコメントが寄せられていた。その中から我々は 500 件以上のコメントを付与された動画数が最も多い 10 人のプロデューサーを選出した。10 人のプロデューサーからは 313 件の動画が投稿されていた。それぞれのプロデューサーごとに再生数の多い 5 件の人気動画と W 値の高い 5 件の笑い動画を選出した。図 5 はその全てを合わせた 100 件の動画について、再生数と W 値でプロットしたものである。再生数については対数軸をとった。

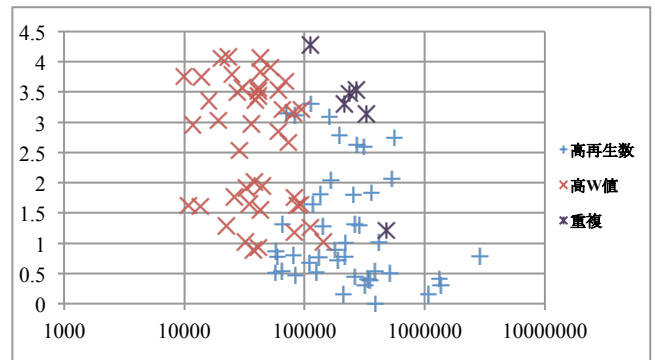


図5 選出した動画の再生数と W 値

図 5 からは、W 値の高い動画は再生数 10,000 回から 100,000 回ほどのものが多いことが分かる。6 つの動画

は重複して 2 グループに現れ、2 つの動画は削除されており、3 つの動画はアクセスが困難な状況にあったため最終的に 89 の動画のリストを用意した。このリストは、動画検索の第 1 段階にあたる、「VOCALOID プロデューサーの名前を用いた絞り込み操作」によって作られる動画集合を擬似的に再現したものである。

こうして用意した 89 の動画をランダムに並べて 8 人の被験者に見せ、以下に挙げる 3 つの質問を行った。全ての質問には「はい」か「いいえ」で回答する。

- (A) 受け狙いの動画でしたか？
- (B) あなたにとって、笑える動画でしたか？
- (C) もう一度見たいと思いますか？

質問 1, 2 は笑いの感情に関する質問である。視聴者コメントによる重み付けにより、上手く笑いの感情に関する動画を抽出できていれば、これらの項目において「高W値の動画グループ」は「高再生数の動画グループ」より高いスコアを出す。また、質問 3 は再生回数に関する質問である。「高再生数の動画グループ」は、この項目において高スコアを記録すると予想した。以下、図表に表す場合を除いて、それぞれの質問を(A), (B), (C)で表記する。

#### 4.1. アンケート調査の結果

8 人のアンケート協力者に 89 の動画を見てもらい、そのそれぞれについて前節に記述した 3 種類の質問をした。質問には「はい」か「いいえ」で回答してもらった。そのため全ての動画には、それぞれ 3 つの質問について 0 から 8 までの評価がつく。表はアンケート調査の結果である。両グループに共通して、(A) については 8 人の評価が合致しやすく、低い値をつけられた動画と高い値をつけられた動画が多く見られた。一方で (B) と (C) については評価値が低い値に集中した。

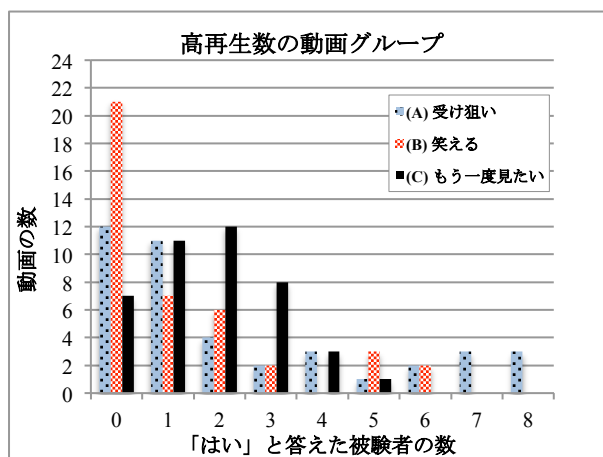


図 6 高再生数の動画グループの結果

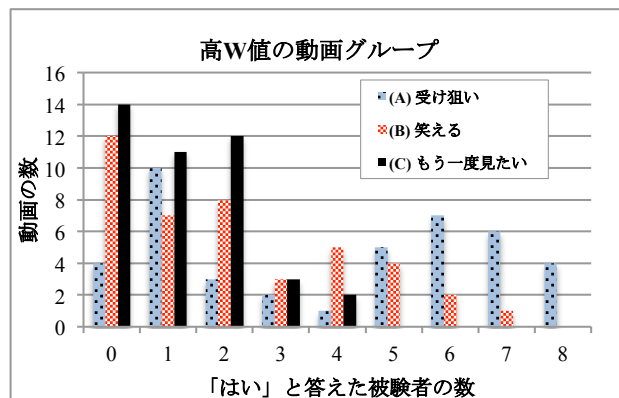


図 7 高 W 値の動画グループの結果

#### 4.2. スピアマンの順位相関係数

3 つの質問に対する回答と再生回数、W 値の間の相関関係を調べるため、スピアマンの順位相関係数[13]を求めた。

表 1 スピアマンの順位相関係数

	(A)受け狙い	(B)笑えた	(C)もう一度見たい	再生数	W 値
(A) 受け狙い	1.000	0.890	-0.207	-0.200	0.730
(B) 笑えた	0.890	1.000	-0.240	-0.172	0.742
(C) もう一度見たい	-0.207	-0.240	1.000	0.426	-0.254
再生数	-0.200	-0.172	0.426	1.000	-0.468
W 値	0.730	0.742	-0.254	-0.468	1.000

(A)は(B)と W 値の 2 項目に対して正の相関を見せた。一方で残りの 2 項目、(C)と再生回数に対しては相関が無かった。このことから W 値は、動画の持つ人気の程度と関係せず、笑いに関する成分だけをよく表現できていると読み取れる。(B)は(C)と弱い負の相関を持った (t 検定,  $p = 0.01$ )。動画を見た上で「笑えた」と、ある一定の価値は認めつつも、特にもう一度見たいとは思わないという感情の機微が現れており、娯楽と消費の関係を伺わせる。また、(B)は(A)と同じく、W 値と正の相関を持った。(B)と W 値の相関係数のほうが(A)と W 値のそれよりもわずかに高かった。

(C)は再生数と弱い正の相関を持った。動画の再生数を増やす要因は、特定の人間に繰り返し再生されることよりもむしろ、多くの人に少しずつ再生されたことであると推測できる。一定以上の品質を持つ動画は、より多くの人に存在を知ってもらうことで、より再生される可能性がある。

再生数は W 値との間に弱い負の相関を持った。しかし、W 値の高い動画は「笑えた」ことから、一概に W 値の高い動画の視聴価値を否定することはできない。W 値の高い動画は馬鹿馬鹿しい笑いを提供してくれるものを多数含んでいたため、このような結果になったと考えられる。

#### 4.3. 受信者操作特性 (ROC)

W 値の笑いの動画に関する二項分類能力をより詳しく分析するため、我々は受信者操作特性曲線(ROC 曲線)[14]を求めた。W 値の閾値を 0.1 ずつずらして描いた ROC 曲線が図 8 である。正解集合にはアンケート調査での(A)を用いている。89 の動画に対し 8 人が「受け狙い」であるか否かを評価しているの、標本数は 712 ある。AUC は 0.82 であり、単純に選んだ一つの文字だけでも、よい識別能を持つことがわかる。

図 9 は再生数により、もう一度見たいと思う動画が発見出来るか、同様の手法で調べたものである。スピアマンの順位相関係数を求めた時点では正の相関が見えた二項目であった。しかし実際のところ、再生回数は、もう一度見たいと思える動画を発見するにはあまり良くない指標となっていることがわかる。AUC は 0.60 であった。

ニコニコ動画のように大量のコンテンツを有するサイトからの検索では、再生数などの人気度を指標に探す方法がよく行われる。しかしながら、今回の調査によれば、こういった検索の方法はあまり良い方法とは言えない。この結果と比較しても、我々の提案した重み付けは有用であると言える。

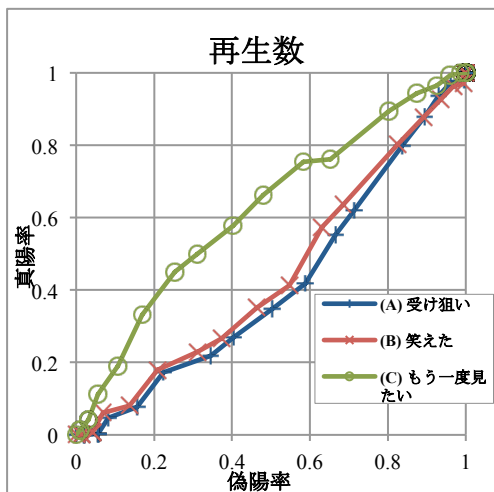


図 8 再生数による「もう一度見たい」に関する分類の ROC

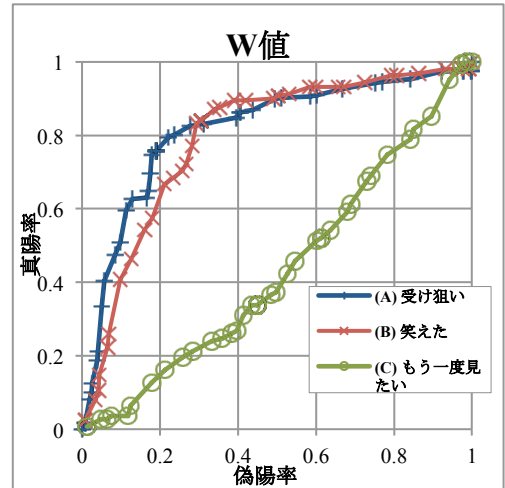


図 9 W 値による「受け狙い」に関する分類の ROC

#### 4.4. F 値

W は笑いの感情に関係のある動画に対して高い数値をとる傾向を見せた。しかし、我々は具体的にどの値以上の W 値を取る動画が、笑いに関するものであるかについて、定義していない。図 10 は W の値で動画を二種類に分けたとき、W 値の推移による分類の精度を調べたものである。W 値の大小によって動画を受け狙いのものであるかどうか機械的に推定したとき、適合率、再現率、F 値の推移を、分類のしきい値となる W 値を 0.1 きざみで変化させつつ観察した。89 の動画に対して実行したアンケート結果のうち「受け狙い」であるとされた動画を適合文書としている。被験者 8 人が見た 89 の動画は、共通の集合であるが、それぞれの評価ごとに別々の適合文書と見た。つまり、適合文書は最大で  $89 \times 8$  の 712 個になり得る。評価の分かれた動画がひとつ以上存在する場合、適合率は 0 や 1 にはならない。X 軸は W 値である。

F 値は W 値が 2.0 のとき最大値 0.76 をとり、おおよそ 1.8 から 2.7 の範囲で 75% 付近の値を保持した。多くの動画が存在する中から、いくつかの面白い動画を発見したいとき、検索者にとっては再現率より適合率の方が重要かもしれない。W 値が 3.4 のとき適合率は最大値 0.83 をとる。W 値が 4 以上のとき、我々の期待に反して適合率が下降した。W 値が極端に高い動画は母数が少なく(たった 3 個の動画のみが値 4 以上に該当した)、実験時の誤差が出たものであると思われる。

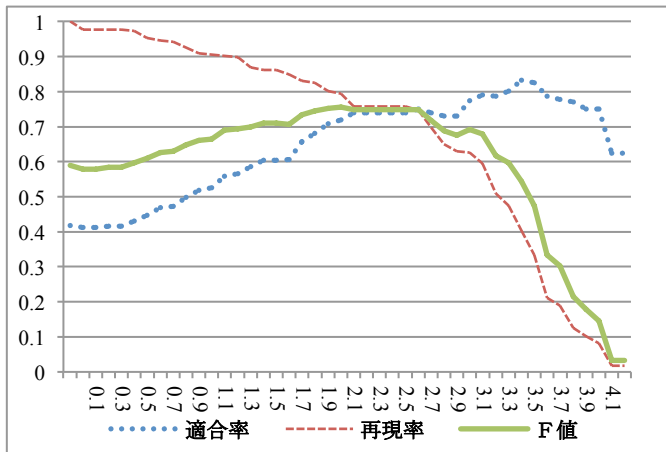


図 10 W 値による「受け狙い」に関する分類の F 値

## 5. 実装

視聴者コメントによる重み付けで動画を返す SeeMore を公開している[15]。試作システムでも、先に述べた「音楽」タグがついた動画 373, 265 万件を対象としている。利用画面を図 11 に示す。



図 11 試作システムの利用画面

## 6. 関連研究

ニコニコ動画は、常に新しいサービスが実験的に生み出されては運用が始まる変化の激しい場であるために、自発的に研究・解析を行っていた利用者も多い。ニコニコ動画全体の分析は myrmecoleon[16]が詳しい。2009年1月には、自発的な研究を行っていた研究者が、ニコニコ動画データ分析研究発表会[17]を開催した。末永匡は榊剛史らの論文[18]に倣い、 $\chi^2$ 値を用いた単語間の関連度の指標を使って、ニコニコ動画の folksonomy なタグ同士の関連度を求めた[19]。また2011年12月6日にはニコニコ研究会[20]が、自主的に研究を行っていたニコニコ動画の研究者30名を集め、第1回ニコニコ学会βシンポジウム[21]を開催した。

動画に付随するアノテーションは、動画の内容検索に重要な意味を持つ。HaraldSackらはMPEG-7のアノテーション構造を用いたインタフェースの例を示した[22]。中村ら[23]はニコニコ動画に着目し、一度利用者

が視聴した動画についてコメントの集中する箇所をサムネイル化して保存、再度その動画を閲覧する際に素早く動画の見所まで移動するシステムを提案している。

本稿では動画検索を二段階に分けて考察した上で、絞込み後の動画の並び替え操作に着目している。動画の絞り込みに関しては、投稿者間のつながりを用いる方法や、動画タグを用いる方法がある。濱崎らはニコニコ動画における初音ミク動画コミュニティを対象として動画作者ネットワークを分析した[24]。

近年はパーソナライズド推薦に関する研究も進んでいる。IdoGuyら[25]やHuizhi Liang[26]らは利用者とアイテム、タグの3点間のつながりが推薦に有用であると主張している。論文[25]では利用者にアイテムを推薦するにあたり、利用者間の距離を用いた推薦とタグ間の距離を用いた推薦、利用者間とタグ間の距離を組み合わせた推薦の3種を比較実験した。論文[26]では、利用者の付与するタグからノイズを取り除く手法を提案している。

## 7. おわりに

本稿ではニコニコ動画を対象に、視聴者から付与されたコメントを用いた動画の重み付け手法を提案し、アンケートに基づく評価を行った。

今後の課題は3つある。1つ目は今回実装した検索エンジンの性能向上である。現在のところ、大量に存在するコメント資源の内、文字「w」についてしか解析を行っていない。他の文字・単語について、出現頻度や共起関係を調査することで、性能の向上が図れると思われる。

2つめはタグの利用である。動画ごとにばらつきの見られるコメントも、笑いという共通の要素を前提した場合、文字「w」が現れやすいという傾向が見られた。同様に、共通のタグを持つ動画群におけるコメントの傾向を探ることで、その分野に適した動画を発見することが可能かもしれない。

最後は視聴者の信頼度の問題である。単語の頻度解析だけでは、コメントを投稿した視聴者の価値を考慮していない。気持ちをうまく代弁する良質な視聴者のコメントは、他のコメントに比べ重要視されるべきである。

## 参考文献

- [1] YouTube, <http://www.youtube.com/> (accessed 2012.1.10).
- [2] ニコニコ動画, <http://nicovideo.jp/> (accessed 2012.1.10).
- [3] 村上直至, 伊東栄典, “視聴者コメントに基づく動画検索手法”, 電子情報通信学会2010年総大会講演論文集, D-4-2 (page D-24), 2010.

- [4] 村上直至, 伊東栄典, “共感度検索のための動画アノテーション分析”, FIT2010 (第9回情報科学技術フォーラム), F-002, 第2分冊, pp.343-348, 2010.
- [5] 村上直至, 伊東栄典, “動画投稿サイトで付与された動画タグの階層化”, 情処研報 Vol.2010-MPS-81 No.17 (Vol.2010-BIO-23 No.17), 2010.
- [6] N. Murakami, E. Ito, “Emotional video ranking based on user comments”, Proc. of iiWAS2011, pp.499-502, ACM, 2011.
- [7] ニコニコ動画:From Wikipedia, the free encyclopedia., <http://ja.wikipedia.org/wiki/ニコニコ動画>, (accessed 2012.1.10).
- [8] Myspace, <http://www.myspace.com>, (accessed 2012.1.10).
- [9] deviantART, <http://www.deviantart.com>, (accessed 2012.1.10).
- [10] getthumbinfo, <http://ext.nicovideo.jp/api/getthumbinfo/>, (accessed 2012.1.10).
- [11] ニコニコ大百科, <http://dic.nicovideo.jp/>, (accessed 2012.1.10)
- [12] VOCALOID のプロデューサーの一覧, <http://dic.nicovideo.jp/a/vocaloidのプロデューサーの一覧>, (accessed 2012.1.10)
- [13] スピアマンの順位相関係数:From Wikipedia, the free encyclopedia., <http://ja.wikipedia.org/wiki/スピアマンの順位相関係数>, (accessed 2012.1.10).
- [14] 受信者操作特性: From Wikipedia, the free encyclopedia., <http://ja.wikipedia.org/wiki/受信者操作特性>, (accessed 2012.1.10).
- [15] SeeMore, <http://joe.cc.kyushu-u.ac.jp/seemore/>.
- [16] myrmecoleon, Myrmecoleon in Paradoxical Library. はてな新館, <http://d.hatena.ne.jp/myrmecoleon/>, (accessed 2012.1.10).
- [17] CodeZine, 「膨大なデータを分析して見えてくること」ニコニコ動画データ分析研究発表会, <http://codezine.jp/article/detail/3516>, (accessed 2012.1.10).
- [18] 榊剛史, 松尾豊, 石塚満, “Web上の情報を用いた関連語のシソーラス構築について”, 自然言語処理, Vol.14, No.2, pp.3-31, 2007.
- [19] 末永匡, “ $\chi^2$ 乗値を関連度としたニコニコ動画関連タグネットワークの解析”, [http://d.hatena.ne.jp/tasukuchan/20090126/nicovideo\\_tag\\_kai2\\_analysis](http://d.hatena.ne.jp/tasukuchan/20090126/nicovideo_tag_kai2_analysis), (accessed 2012.1.10).
- [20] ニコニコ研究会, <http://niconicogakkai.jp/>, (accessed 2012.1.10).
- [21] 第1回ニコニコ学会 $\beta$ シンポジウム, <http://niconicogakkai.jp/>, (accessed 2012.1.10).
- [22] Harald Sack, Jorg Waitelonis, “Integrating Social Tagging and Document Annotation for Content-Based in Multimedia Data”, SAAW2006 - 1st Semantic Authoring and Annotation Workshop Athens, GA, USA, 2006.
- [23] 中村貴洋, 青木秀憲, 宮下芳明, “マンガ的手法を用いたニコニコ動画ナビゲーション”, ヒューマンインターフェース学会研究報告集 Vol.10 No.4 pp103-110, 2008.
- [24] 濱崎雅弘, 武田英明, 西村拓一, “動画共有サイトにおける大規模な協調的創造活動の創発のネットワーク分析 -ニコニコ動画における初音ミク動画コミュニティを対象として-”, 人工知能学会論文誌, Vol. 25, No. 1, pp.157-167, 2010.
- [25] I. Guy, N. Zwerdling, I. Ronen, D. Carmel, E. Uziel, “Social media recommendation based on people and tags”, ACM SIGIR2010, pp.194-201, 2010.
- [26] H. Loang, Yue Xu, Yuefeng Li, Richi Nayak, Xiaohui Tao, “Connecting Users and Items with Weighted Tags for Personalized Item Recommendations”, Proc. of HT '10, ACM, 2010.