

## スポーツの勝敗にまつわるネタバレ防止手法の検討

中村 聡史<sup>†</sup>      小松 孝徳<sup>‡</sup>

スポーツの試合を録画して後で視聴することを楽しみにしているユーザにとって、Web 上で遭遇してしまう試合経過や結果などのネタバレ情報は、そのスポーツの試合を視聴する楽しみを減退させるものである。本稿では、こうしたネタバレを防止する方法として、4 つの手法を用意し、手法やコンテンツ、スポーツの興味度を考慮した評価実験を実施し、その有効性について検討を行った。

## Study of Methods to Diminish Spoilers of Sports Match

SATOSHI NAKAMURA<sup>†</sup>      TAKANORI KOMATSU<sup>‡</sup>

Seeing the final score on the Web often spoils the pleasure of a user who is waiting to watch a recording of this game on TV. This paper prepares four methods to block spoiling information and estimates the usefulness of these methods in consideration of the difference of method, difference of content, and the difference of the interest of sports.

### 1. はじめに

スポーツは筋書きのないドラマであるため、録画のコンテンツであっても結果や経過を知らなければハラハラドキドキしつつ展開を楽しむことができるが、結果を知ってしまうと展開や結果に対する安心感があるため、楽しみ方自体が変わってしまう。推理ゲームを楽しもうとしているユーザにとって、そのゲームの犯人の名前やトリックなどといった情報を何らかの形で得てしまうと、そのゲームは淡々とこなすだけになってしまい、驚きや試行錯誤などといった楽しみはなくなってしまふ。また、図書館で借りた推理小説を読んでいるときに、その小説の序盤で「この人が犯人」などと落書きされているのを見てしまうと、小説を読む気は減退してしまうであろう。映画やドラマなどは、視聴者を楽しませるための演出が様々に存在し、視聴者は思いもしない展開を楽しむことができる。もし、演出や展開がわかってしまうと、面白さは減退してしまうであろう。実際に、アメリカの人気テレビドラマ *glee* の収録に参加していたエキストラが、そのドラマの放送前にそのサプライズ企画を Twitter で発信してしまい、解雇されるなど大きな問題となった<sup>1</sup>。

以上のように、ある対象コンテンツをまだ楽しんだことがなく、これから楽しもうと思っているユーザに

とって、その対象に関する経過や結果などのネタバレ情報は望ましいものではない。もっとも、ネタバレ情報を知っていても楽しめるようなコンテンツは存在しており、歴史小説や歴史ドラマ、スポーツの名勝負などが挙げられる。また、応援しているチームが勝利した試合だけ視聴したいといったように、安心感をもってコンテンツを楽しみたい人にとっては、ネタバレ情報は問題のないものである。我々は、そうした安心感をもってコンテンツを楽しむようなユーザは対象とせず、ネタバレ情報との出会いをそのコンテンツを楽しむまで何とかして避けたいと考えるユーザを対象としたネタバレ防止手法の実現を目指している。

ただし、ネタバレ情報といってもそのあり方は多種多様であり、例えば、積極的に発信されるものと、そうでないものがある。前者はスポーツの試合結果や将棋の対戦結果などであり、多くの人にとってその速報性が重要であるため、公式サイトやニュースサイトなどでも積極的に発信される。後者はゲームや小説、映画やドラマなどといったコンテンツに関するものであり、こうしたコンテンツに関するネタバレ情報が公式サイトやニュースサイトなどで積極的に公開されることはほとんどなく、レビューサイトやブログなどで発信される程度である。

そこで本稿では、スポーツの試合結果や将棋の対戦結果などのように、積極的に発信される前者のケースについて注目する。例えばスポーツイベントをテレビで視聴しようと思っても、その中継時間に学校や仕事、デートなど用事がある場合、録画しておき、後にビデ

<sup>†</sup> 京都大学大学院情報学研究科

Graduate School of Informatics, Kyoto University

<sup>‡</sup> 信州大学 ファイバーナノテク国際若手研究者育成拠点

International Young Researcher Empowerment Center, Shinshu University

オで視聴する必要がある。また、放送局の都合等により、生中継されずに録画放送されることも多い。そうした際には、そのコンテンツが放送されたり録画コンテンツを視聴するまでそのコンテンツに関する情報を遮断したいと考えるであろう。しかし、情報遮断は容易なことではない。例えば、普段は情報遮断のため閲覧するページなどに気を付けていても、重大ニュースについて断片的に情報を得たときに、詳細な情報を得ようとニュースポータルなどにアクセスし、ネタバレ情報に触れてしまうこともある。また、日常的に巡回しているブログなどでメインコンテンツの横に新着記事として試合結果などのネタバレ情報が表示され、意図せずネタバレに遭遇してしまうこともある。Google などではニュースも検索対象となっているため、ウェブページ検索を行った際に、検索結果の上位に試合結果などが表示され、ネタバレ情報が目に入ってしまう。さらに、SNS や掲示板など対話を楽しむサービスで対話を楽しんでいるときに、他者が良かれと思ってまたは悪意をもってネタバレ情報を漏らしてしまうこともある。

我々は、こうしたネタバレ情報を動的にフィルタリングするため、ユーザの意図に基づいてウェブページに含まれるユーザの興味のある情報をフィルタリングする手法をこれまで提案してきた[1, 2]。本稿では、これまでに提案してきた手法を改良し、その手法の有効性を実験的に検討する。具体的には、手法間の違い、コンテンツ間の違い、またユーザの興味の傾向の違いに注目し、ネタバレ防止手法の有効性を検証する。なお、本稿ではスポーツの試合結果のネタバレにのみ注目する。

## 2. 関連研究

膨大な情報の中からユーザの興味や嗜好に基づいて適切な情報や商品などを提示するために、情報推薦や情報フィルタリング[3, 4]に関する研究が数多く行われている。ここで情報推薦の場合、サッカーの日本代表が好きなユーザに対してはサッカーの日本代表に関する記事や結果を積極的に届けるようになる。これは、ただ単に情報を手に入れたいと思うユーザにとっては有用なシステムであるが、情報遮断を行なおうとしているユーザにとっては余計なお世話であり、ネタバレ情報に触れる危険性を上昇させてしまう。

情報のフィルタリングに関する研究やシステム開発も多数なされているが、フィルタリングの対象は基本的にコンピュータに害をなすウイルスや、SPAM メー

ルなどのように、ほとんどのユーザにとって忌むべき不要なものである。また、子どもにとって有害であるとの判断により暴力的コンテンツや性的コンテンツをフィルタリングするサービス[5]もある。こうした研究やシステムでは、単純ベイズ分類器を応用したベイジアンフィルタ[6]や、ブラックリストまたはホワイトリストによってアクセスを制御している。しかしこれらの手法は、本研究で対象とするようなユーザの興味に応じた動的なフィルタリングには適していない。

k-Anonymity[7]はデータベースのデータを各種の視点での分析を可能としつつも、個を識別可能な部分について曖昧性をもたせることでプライバシーを保護する手法である。この仕組みを利用すると、例えば「広島カープ」と「阪神タイガース」といった個別のチーム名を「プロ野球チーム」などのような曖昧な情報に置換えることで、どのチームがどのチームに勝ったのかなどをわからなくすることが可能である。しかしこの手法を適用すると、目的とする情報以外のコンテンツにも影響を及ぼしてしまうため、ネタバレ防止には利用することができない。

ネタバレ情報が小説を楽しもうとする際にどこまで影響を与えるかということ調査したものに Leavitt らの研究がある[8]。この研究では、ネタバレ情報を提示した時と提示していない時でどのような差があるのかを実験しており、実験よりネタバレ情報は実際のコンテンツの面白さを低減させないと主張している。しかし、実験はネタバレを知っている方が有利な設定になっており、また、あらすじを知っておくことで、小説を読みやすくなるということを明らかにしているに過ぎない。これは、本提案で問題としているネタバレとは本質的に異なる。

池田らは機械学習の手法を用いて映画のレビュー記事にあらすじが含まれているかどうかを判定し、そのレビュー記事からあらすじを除去する研究に取り組んでいる[9]。機械学習は結果情報の有無の判定にも利用できると考えられるため、ネタバレの検出手法として検討予定である。また、小説のあらすじなどのネタバレ防止において、どのような提示手法が有効かという点についても、今後検証を行う予定である。

## 3. ネットバレ情報とネタバレ防止

### 3.1 ネットバレ情報とその影響

ネタバレ情報によるがっかり度合いは、そのコンテンツに対するユーザの期待度によって異なる。年間144 試合が行われるプロ野球のシーズン中であれば、

試合が頻繁にあるため、ある試合結果を知ってしまってもあまりがっかりすることは無いが、日本シリーズなどは期待度が高いためがっかり度合いは大きい。サッカー日本代表のワールドカップでの試合などの滅多にない試合も同様にがっかり度合いは大きい。連続ドラマやアニメなども、中盤の回のネタバレに触れてしまうより、最終回のネタバレに触れてしまうことが大きながっかりに繋がるであろう。これは、その対象の希少さが期待感につながっているからであると言える。

ユーザとネタバレ情報との関係に興味深い点は、その対象となるコンテンツを視聴したり楽しんだりするまでは極力そうしたネタバレ情報との出会いを抑制したいと思い、一方でそのコンテンツを視聴したり楽しんだ後は、そのネタバレ情報を積極的に集めたいと変化するということである。例えば、ワールドカップで日本代表を応援しており、その録画映像を楽しむまで情報遮断をしていたユーザは、そのコンテンツを視聴して日本代表が勝利したことを楽しむと、その楽しみおよび喜びを増幅させるため、ニュースサイトなどを巡回して積極的にそうした情報を収集することが多い。つまり、常時コンテンツをフィルタリングすることが望まれているわけではなく、一時的な情報フィルタリングが必要とされているといえる。

### 3.2 ネットバレ防止ブラウザ

我々は過去の研究において、ユーザの興味に基づいてネタバレ情報の動的なフィルタリングを可能とする時間ベースのコンテンツフィルタリング手法を提案し、手軽にフィルタリング対象を指定およびフィルタリング対象からの解除を指定できるインタフェースを実現した[1]。また、4つの視覚化手法を提案し Mozilla Firefox の拡張としてシステムの実装を行った[2]。この研究では、ユーザが事前に遮断する対象をキーワードやページで指定すると、情報を遮断する対象と設定したコンテンツ（遮断対象コンテンツ）が開始されてから、そのコンテンツ自体をユーザが楽しみ終わるまで（遮断解除するまで）、ネタバレ情報がフィルタリングされるというものである。例えば、スポーツの試合の場合は、試合が開始されてから、録画した試合を視聴し終わるまでがフィルタリング期間の対象となる。

ネタバレ情報の検出では、まずコンテンツをタグでブロック分割し、そのブロックがネタバレ情報を含んでいるかどうかでネタバレ情報の有無を判定する。また、そのブロックから他のコンテンツへとリンクが設定されている場合には、そのリンク先のコンテンツの更新日時を取得し、その更新日時が対象イベント開始

日時より古いものであればネタバレ情報でないと判定し、新しいものである場合はコンテンツ自体を取得し、そのコンテンツのネタバレ可能性について検証する。

ブロック単位でのネタバレの有無の判定には、情報遮断対象を識別するためのオブジェクト名リスト（チーム名や選手名、その別名など）と、ネタバレ情報を検出するための正規表現辞書を利用する。なお、オブジェクト名リスト自動生成のため、ウェブページを複数指定し、システムが自動的にその中から名前情報を抽出する方法も用意している。また、結果を反転するための辞書も用意している（圧勝の反対は完敗、勝利の反対は敗北、優勝の反対は準優勝など）。

### 3.3 フィルタリングの視覚化手法

[2]ではフィルタリングの視覚化手法として非表示手法、墨塗り手法、木の葉を隠すなら森の中手法、曖昧変換手法を提案した。ここで、曖昧変換手法はネタバレ情報が明確に記述されている部分を、結果反転辞書と疑問形変換を利用して、ぼかしたような記述に変更する手法（「日本代表が勝利」を「日本代表が勝利したかもしれないし敗北したかも」などに置換）であるが、我々によるモニタリング調査の結果、文章の不自然度合いで試合の勝敗が判断可能であるという問題があった。そこで本稿では曖昧変換手法ではなく、結果反転手法を新たに提案する。よって、本稿で扱うフィルタリングの視覚化手法は下記の4種類である。

- **非表示手法:** 該当ブロック部分を、単純に非表示に設定する手法（図1）。
- **墨塗り手法:** 該当部分の背景およびテキストを同じ色へ設定することで、遮断対象部分が検閲により墨塗りされたように視覚化される手法（図2）。
- **木の葉を隠すなら森の中手法:** 結果反転辞書を利用して、ネタバレと予想される情報の結果を反転したものや、類似した結果などをページ中に挿入する手法（図3；以下、木の葉手法と呼ぶ）。
- **結果反転手法:** ネットバレ情報が明確に記述されている部分を、結果反転辞書を利用して、勝敗を反転させた記述に変更する手法（「日本代表が勝利」を「日本代表が敗北」「日本代表が惜敗」などに置換）（図4）。

## 4. 評価実験

### 4.1 実験概要

前節で提案した4つのネタバレ防止手法の有効性を検討する実験を実施した。具体的には、手法の違い、コンテンツの違い、ユーザのスポーツに対する興味度

スポーツ	国内
<ul style="list-style-type: none"> <li>大相撲夏場所結果一覧(5分前)</li> <li>(12分前)</li> <li>(15分前)</li> <li>クルム伊達公子が初戦突破(4時間前)</li> <li>展望:日本代表ベスト4に向け本日スペインと激突(12時間前)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>菅内閣が総辞職(10分前)</li> <li>「ニッポン! やったぞ!」道頓堀川にサボータが大量ダイブ. けが人も(10分前)</li> <li>東京都心で30度 今年初の真夏日(15分前)</li> <li>香川で水不足 早ければ今月末にも取水制限(1時間前)</li> <li>東京円、1ドル77円台後半 米債務問題 離航で円高続く(8時間前)</li> </ul>
エンターテインメント・芸能	海外
<ul style="list-style-type: none"> <li>SMAP北京公演 日中大物が賛同(15分前)</li> <li>101回目のプロポーズが舞台化(30分前)</li> <li>TKOQ、5年ぶりにライブDVDに近年のツアー3本コンパイル(2時間前)</li> <li>プレイステーション3が24980円(税込)に値下し(5時間前)</li> <li>レディー・ガガがサンタクロースに! ニューヨーク高級百貨店でホリデーギフトを発売(10時間前)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北アフリカ諸国:Facebook革命がもたらした混沌の日々(5分前)</li> <li>世界最高齢のブラジル人女性、114歳で死去(1時間前)</li> <li>パリー 東京開を2時間半で結び、二酸化炭素を排出しない夢の超音速旅客機の開発</li> </ul>

図1 非表示手法

スポーツ	国内
<ul style="list-style-type: none"> <li>大相撲夏場所結果一覧(5分前)</li> <li>ワールドカップ:日本代表 ■ スペイン代表(15分前)</li> <li>クルム伊達公子が初戦突破(4時間前)</li> <li>展望:日本代表ベスト4に向け本日スペインと激突(12時間前)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>菅内閣が総辞職(10分前)</li> <li>「ニッポン! やったぞ!」道頓堀川にサボータが大量ダイブ. けが人も(10分前)</li> <li>東京都心で30度 今年初の真夏日(15分前)</li> <li>香川で水不足 早ければ今月末にも取水制限(1時間前)</li> <li>東京円、1ドル77円台後半 米債務問題 離航で円高続く(8時間前)</li> </ul>
エンターテインメント・芸能	海外
<ul style="list-style-type: none"> <li>SMAP北京公演 日中大物が賛同(15分前)</li> <li>101回目のプロポーズが舞台化(30分前)</li> <li>TKOQ、5年ぶりにライブDVDに近年のツアー3本コンパイル(2時間前)</li> <li>プレイステーション3が24980円(税込)に値下し(5時間前)</li> <li>レディー・ガガがサンタクロースに! ニューヨーク高級百貨店でホリデーギフトを発売</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北アフリカ諸国:Facebook革命がもたらした混沌の日々(5分前)</li> <li>世界最高齢のブラジル人女性、114歳で死去(1時間前)</li> <li>パリー 東京開を2時間半で結び、二酸化炭素を排出しない夢の超音速旅客機の開発</li> </ul>

図2 墨塗り手法

スポーツ	国内
<ul style="list-style-type: none"> <li>大相撲夏場所結果一覧(5分前)</li> <li>延長でスペインを撃破(12分前)</li> <li>延長でスペインに敗れる(12分前)</li> <li>延長でスペインを破る(12分前)</li> <li>ワールドカップ:日本代表 2-1 スペイン代表(15分前)</li> <li>ワールドカップ:日本代表 1-2 スペイン代表(15分前)</li> <li>ワールドカップ:日本代表 0-0 スペイン代表(15分前)</li> <li>クルム伊達公子が初戦突破(4時間前)</li> <li>展望:日本代表ベスト4に向け本日スペインと激突(12時間前)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>菅内閣が総辞職(10分前)</li> <li>「ニッポン! やったぞ!」道頓堀川にサボータが大量ダイブ. けが人も(10分前)</li> <li>東京都心で30度 今年初の真夏日(15分前)</li> <li>香川で水不足 早ければ今月末にも取水制限(1時間前)</li> <li>東京円、1ドル77円台後半 米債務問題 離航で円高続く(8時間前)</li> </ul>
エンターテインメント・芸能	海外
<ul style="list-style-type: none"> <li>SMAP北京公演 日中大物が賛同(15分前)</li> <li>101回目のプロポーズが舞台化(30分前)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北アフリカ諸国:Facebook革命がもたらした混沌の日々(5分前)</li> <li>世界最高齢のブラジル人女性、114歳で死去(1時間前)</li> <li>パリー 東京開を2時間半で結び、二酸化炭素を排出しない夢の超音速旅客機の開発</li> </ul>

図3 木の葉手法

スポーツ	国内
<ul style="list-style-type: none"> <li>大相撲夏場所結果一覧(5分前)</li> <li>延長でスペインを撃破(12分前)</li> <li>ワールドカップ:日本代表 2-3 スペイン代表(15分前)</li> <li>クルム伊達公子が初戦突破(4時間前)</li> <li>展望:日本代表ベスト4に向け本日スペインと激突(12時間前)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>菅内閣が総辞職(10分前)</li> <li>「ニッポン! やったぞ!」道頓堀川にサボータが大量ダイブ. けが人も(10分前)</li> <li>東京都心で30度 今年初の真夏日(15分前)</li> <li>香川で水不足 早ければ今月末にも取水制限(1時間前)</li> <li>東京円、1ドル77円台後半 米債務問題 離航で円高続く(8時間前)</li> </ul>
エンターテインメント・芸能	海外
<ul style="list-style-type: none"> <li>SMAP北京公演 日中大物が賛同(15分前)</li> <li>101回目のプロポーズが舞台化(30分前)</li> <li>TKOQ、5年ぶりにライブDVDに近年のツアー3本コンパイル(2時間前)</li> <li>プレイステーション3が24980円(税込)に値下し(5時間前)</li> <li>レディー・ガガがサンタクロースに! ニューヨーク高級百貨店でホリデーギフトを発売</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北アフリカ諸国:Facebook革命がもたらした混沌の日々(5分前)</li> <li>世界最高齢のブラジル人女性、114歳で死去(1時間前)</li> <li>パリー 東京開を2時間半で結び、二酸化炭素を排出しない夢の超音速旅客機の開発</li> </ul>

図4 結果反転手法

ムに対するユーザの評価にどのような影響を与えているのかを検討することが目的である。

## 4.2 参加者

本実験には 58 人 (男性:40 人, 女性:18 人, 21~27 歳) の大学生および大学院生が参加した。これらの参加者は、インタラクションおよび Web 関係の研究を実施している大学の研究室に対する我々の実験参加者募集依頼に応じることで本実験に参加した。なお、実験参加に対する報酬は用意されなかった。

## 4.3 実験手順

本実験は、我々によって開発されたオンライン実験システムにて実施された。実験システムは、図 1~4 のように 4 つのネタバレ防止手法を適用した 4 つのニュースポータルページのコンテンツが提示されるというものである。コンテンツは架空のスポーツの結果および架空の重大ニュースを含んでおり、スポーツの結果としては、「延長でスペインを撃破」のように直接的に結果が分かり、システムがネタバレであると検知しやすいものと、「ニッポン! やったぞ!」のように間接的に結果が分かるがシステムがネタバレと検知しにくいものの 2 種類が用意された。本実験におけるスポーツコンテンツとしては、ワールドカップのベスト 4 をかけた男子サッカー日本代表、ロンドン五輪の予選突破を目指す女子サッカー日本代表、アメリカとの決勝に臨む WBC 野球日本代表、日本人初のウィンブルドン制覇を目指すテニスの錦織選手、という 4 種類が用意された。具体的な実験の手順を下記に示す。

- 参加者が実験システムの URL にアクセスすると、まず実験に関する実験許諾書が画面に表示される。それを許諾すると、「今日は非常に重要なスポーツイベントが開催されるが、あなたはそれをリアルタイムには見る事ができないため、その試合を録画して帰宅後に楽しむことを考えている。帰宅までその試合の情報を遮断しながらも通常業務を必要があるので、自分の使用しているウェブブラウザにネタバレ防止システムを導入している」という架空の状況の説明がなされる。
- その状況下において、国内外の重大な架空のニュースに関する情報が偶然耳に入ったので、ニュースサイトにアクセスして、なるべくネタバレに関する情報を避けつつ、重大なニュースとは何かを把握して欲しいとのタスクが与えられる。参加者にはネタバレ防止手法のうちいずれかの手法が施されたニュースサイトのポータルページを閲覧してもらい、重大ニュースについて報告してもらう。

合いの違いという 3 つの要因が、ネタバレ防止システ

その際、スポーツの試合結果がわかってしまった場合はその結果は何だったのかも記述してもらう。そしてネタバレ防止システムの評価に関する7問（表1）について、7段階のリッカート尺度（最低点1点、最高点7点）で回答してもらう。

- この手順を各ネタバレ手法4種類について繰り返した後、参加者のスポーツに対する興味度合いを7段階のリッカート尺度（最低点1点、最高点7点）で採取して実験を終了する。

全ての参加者は4つのネタバレ手法全てを経験するが、その順序はランダムになるように配慮され、またその際に、同一のスポーツコンテンツが現れないように配慮した。

#### 4.4 評価方法

本実験の結果は、手法間要因（4水準；非表示/墨塗り/木の葉/結果反転）、コンテンツ要因（4水準；男子サッカー/女子サッカー/野球/テニス）、スポーツ興味要因（被験者間配置、2水準；スポーツに対する興味度合いが高い/低い）という3つの独立変数について解析された。なお、スポーツ興味要因は、実験終了間際に採取した「あなたはスポーツに興味がありますか」という7段階リッカート尺度の質問項目において1~3点という低めの得点をつけた27人を「スポーツに対する興味度合いが低い群（以降、スポーツ興味低群）」、4~7点という高めの得点をつけた31人を「スポーツに対する興味度合いが高い群（以降、スポーツ興味高群）」と分類した。そして、ネタバレ防止システムに対する質問項目7問それぞれの得点および参加者が「試合結果が分かった」と報告し、その報告が正解していた数（ネタバレ情報に気づいた数。以下、正解数）を従属変数として扱うこととした。

本実験では、手法要因およびコンテンツ要因を組合せた16種類の実験刺激が用意されているものの、各参加者はこれらのうち4種類のみをランダムな順番で経験するために、この2つの要因をまとめて分析を行うことはできない。そこでこれら2つの要因はスポーツ興味要因と組み合わせて分析することとした。具体的には、「手法要因およびスポーツ興味要因が従属変数に与える影響」「コンテンツ要因およびスポーツ興味要因が従属変数に与える影響」の2点に着目した分析を行った。

#### 4.5 結果

##### 4.5.1 手法要因およびスポーツ興味要因の影響

まず従属変数である各質問項目に関して、二要因混合計画（独立変数その1：手法要因（被験者内配置、

表1 ネットバレ防止システムに対する質問項目：質問5および7は逆転項目

1	ネタバレ防止ブラウザが役にたっている
2	知りたくない情報が隠されているので安心だ
3	どの情報が正しくてどの情報が正しくないのかわからなくなってしまう
4	隠べいされた個所が逆に気になって仕方がない
5	知りたくない情報がそれとなく分かってしまう
6	この手法を早く実現してほしい
7	どのような情報が隠べいされているのかわからない

表2 手法要因・スポーツ興味要因の二要因混合計画の統計量

	スポーツ興味要因	手法要因	交互作用
Q1	F(1,56) = 1.68, n.s.	F(3,168) = 15.25, p < .01	F(3,168) = 2.89, p < .05
Q2	F(1,56) = 2.84, p < .10	F(3,168) = 32.84, p < .01	F(3,168) = 2.37, p < .10
Q3	F(1,56) = 0.22, n.s.	F(3,168) = 119.73, p < .01	F(3,168) = 1.04, n.s.
Q4	F(1,56) = 0.10, n.s.	F(3,168) = 17.29, p < .01	F(3,168) = 1.20, n.s.
Q5	F(1,56) = 0.11, n.s.	F(3,168) = 5.96, p < .01	F(3,168) = 1.78, n.s.
Q6	F(1,56) = 5.60, p < .05	F(3,168) = 28.94, p < .01	F(3,168) = 0.44, n.s.
Q7	F(1,56) = 0.31, n.s.	F(3,168) = 6.30, p < .05	F(3,168) = 1.43, n.s.

4水準）、独立変数その2：スポーツ興味要因（被験者間配置、2水準）、従属変数：質問項目における得点）の分散分析を行った。分析結果を図5および表2に示す。これらの図表より、全7問の質問項目全てにおいて手法要因に有意差が観察されていたことが明らかになった。この結果から、本稿で提案した4種類のネタバレ防止手法は、参加者にとって様々に解釈されていることが明らかになったが、全般的には、木の葉および結果反転手法よりも非表示および墨塗り手法の方が高い評価を受けていると示唆された。また質問1、2において、手法要因および興味要因に交互作用に有意差および有意傾向が観察された。つまり、この2項目において、スポーツに対する興味の高低が各手法に対する評価の差異に繋がっていることが明らかになった。具体的には、スポーツ興味高群の参加者は非表示手法を好んでおり、スポーツ興味低群の参加者は墨塗り手法を好んでいることが明らかになった。質問6において、スポーツ興味要因に有意差が観察されたことも併せて確認された。つまりスポーツ興味高群の参加者は、興味度合いが低い参加者に比べて、このようなネタバレ防止システムを欲していることが明らかになった。

続いて、コンテンツの内容がこれらの結果にどのような影響を及ぼしているかを観察するために、コンテンツごとに手法要因とスポーツ興味要因の二要因の影響を分析した。そこで各質問項目に対して、二要因被験者間計画（独立変数その1：手法要因（被験者間配置、4水準）、独立変数その2：スポーツ興味要因（被験者間配置、2水準）、従属変数：質問項目における得点）の分散分析を行ったところ、コンテンツごとの解析には下記のような特徴的な結果が観察された。

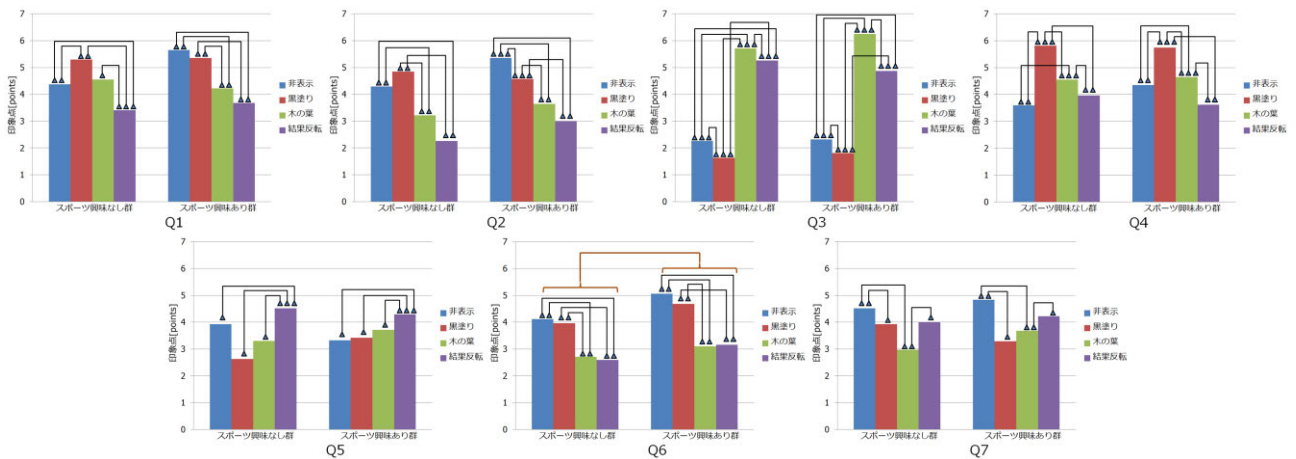


図5 手法要因およびスポーツ興味要因の二要因混合計画の分散分析結果：項目間の実線は5%水準での有意差を示している

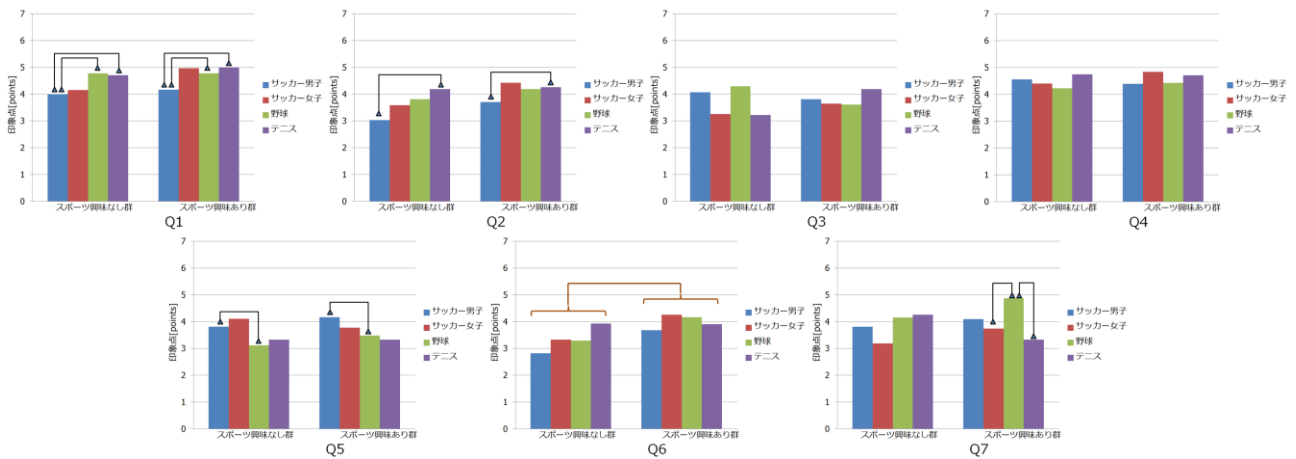


図6 コンテンツ要因およびスポーツ興味要因二要因混合計画の分散分析結果：項目間の実線は5%水準での有意差を示している

- サッカー男子：質問1および2には交互作用は観察されなかった（質問1： $F(3,57)=0.97, n.s.$ ，質問2： $F(3,57)=1.24, n.s.$ ）。
- サッカー女子：全体的な傾向と類似した結果が観察された。
- 野球：質問3のスポーツ興味要因に有意差が観察された（スポーツ興味高群>スポーツ興味低群： $F(1,57)=5.04, p<.05$ ）。
- テニス：質問3および7の手法要因のみに有意差が観察された（質問3： $F(3,57)=31.31, p<.01$ ，質問7： $F(3,57)=4.19, p<.05$ ）。

これらの結果より、サッカー男子は他のコンテンツと比べて質問1および2の非表示、墨塗り手法に対する回答傾向が異なっていること（図7）および、他のコンテンツと比較するとテニスに関しては手法要因の影響の影響が小さかったことが明らかとなった。

また、参加者が実際にネタバレに気づいた数を手法要因ごとにまとめた「正解数」を図8に示す。スポーツ興味要因間にて同じ手法のペアを比較およびスポー

ツ興味要因内にてそれぞれの手法のペアを比較する直接確率計算を行ったところ、いずれのペアについても有意差が観察されなかったため、手法要因およびスポーツ興味要因はユーザがネタバレ情報を理解したか否かという機能的な側面に関しては特に影響を与えていなかったことが確認された。

#### 4.5.2 コンテンツ要因およびスポーツ興味要因の影響

各質問項目に関して、二要因混合計画（独立変数その1：コンテンツ要因（被験者内配置，4水準），独立変数その2：スポーツ興味要因（被験者間配置，2水準），従属変数：質問項目における得点）の分散分析を行った結果を図6および表3に示す。これらの図表より、手法要因の影響と同様に、質問6においてスポーツ興味要因に有意差が観察され、スポーツ興味高群は、スポーツ興味低群に比べてこのようなシステムを欲していることが改めて明らかになった。そして質問1, 2, 5, 7にて、コンテンツ要因に有意傾向が観察され、特にサッカー男子に関するコンテンツに対して

表3 コンテンツ要因・スポーツ興味要因の二要因混合計画の統計量

	スポーツ興味要因	コンテンツ要因	交互作用
Q1	F (1,56) = 1.68, n.s.	F (3,168) = 2.36, p < .10	F (3,168) = 0.62, n.s.
Q2	F (1,56) = 2.84, p < .10	F (3,168) = 2.55, p < .10	F (3,168) = 0.52, n.s.
Q3	F (1,56) = 0.22, n.s.	F (3,168) = 0.50, n.s.	F (3,168) = 1.19, n.s.
Q4	F (1,56) = 0.10, n.s.	F (3,168) = 0.51, n.s.	F (3,168) = 0.28, n.s.
Q5	F (1,56) = 0.11, n.s.	F (3,168) = 2.40, p < .10	F (3,168) = 0.47, n.s.
Q6	<b>F (1,56) = 5.60, p &lt; .05</b>	F (3,168) = 2.07, n.s.	F (3,168) = 1.24, n.s.
Q7	F (1,56) = 0.31, n.s.	<b>F (3,168) = 3.28, p &lt; .05</b>	F (3,168) = 2.42, p < .10

の評価が低い傾向にあるということが示唆された。さらに質問7には交互作用にも有意傾向が観察され、テニスというコンテンツに対してスポーツ興味高群の評価の方が低く、さらに各コンテンツに対しての評価にも差異が生じていたことが明らかになり、具体的には、野球に対する得点が、サッカー女子およびテニスよりも高かったことが明らかになった。

続いて、ネタバレ手法の違いがこれらの結果に何らかの影響を及ぼしているか否かを観察するために、手法ごとにコンテンツ要因とスポーツ興味要因の二要因の影響を分析した。各質問項目に対して、二要因被験者間計画（独立変数その1：コンテンツ要因（被験者間配置，4水準），独立変数その2：スポーツ興味要因（被験者間配置，2水準），従属変数：質問項目における得点）の分散分析を行ったところ、手法ごとに以下のような特徴的な結果が観察された。

- 非表示手法：質問1, 2 および 6 にて、スポーツ興味要因に有意差が観察された（興味あり>興味なし：質問1：F(1,57)=7.21, p<.05, 質問2：F(1,57)=4.20, p<.05, 質問6：F(1,57)=6.22, p<.05).
- 墨塗り手法：質問1および5にて、コンテンツ要因に有意差が観察された（質問1：F(3,57)=3.15, p<.05, 質問5：F(3,57)=4.63, p<.05).
- 木の葉手法：質問1に交互作用に有意差が観察された（F(3,57)=3.29, p<.05).
- 結果反転手法：質問3にのみコンテンツ要因に有意差が観察された（F(3,57)=3.06, p<.05).

この結果より、非表示や墨塗りといったネタバレ防止手法はスポーツに対する興味やコンテンツの違いがその評価に影響を与えていることが見受けられる一方、木の葉や結果反転といったネタバレ防止手法はそのようなムラが存在していないことが示唆された。

また、コンテンツ要因ごとの正解数を図9に示す。この図より、スポーツ興味高群においては、コンテンツごとの正解数にばらつきが大きいことが見受けられる。そこで、スポーツ興味要因内にてそれぞれのコンテンツのペアを比較する直接確率計算を行ったところ、スポーツ興味高群内にて、サッカー男子とテニスとの

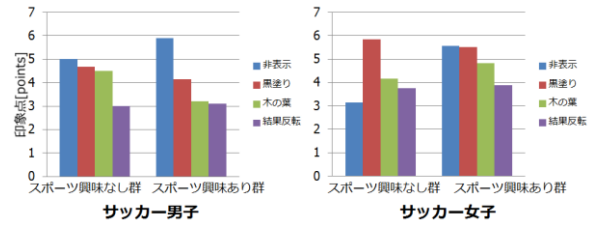


図7 サッカー男子に関する回答傾向一例（サッカー女子との比較）

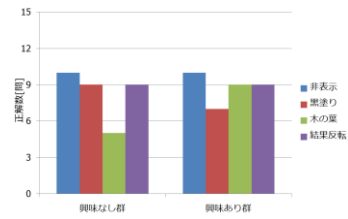


図8 手法要因ごとの正解数

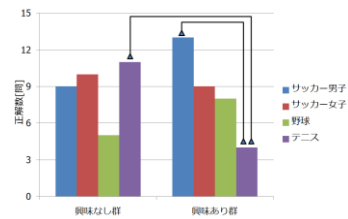


図9 コンテンツ要因ごとの正解数

間、またサッカー女子とテニスとの間に有意差が観察された。また、スポーツ興味要因間にて同一のコンテンツを比較する直接確率計算を行ったところ、テニスにおいて有意差があることが観察された。

## 5. 考察

実験の結果より、スポーツ興味低群の参加者に比べ、スポーツ興味高群の参加者はネタバレ防止手法を欲していることが明らかになった。つまり、スポーツにより興味のある参加者は、ネタバレを日常における重要な問題としてとらえており、本研究の需要を示しているといえる。

また実験の結果より、スポーツ興味低群の参加者の方が、サッカー男子というコンテンツに比べてテニスの方が知りたくない情報が隠されているので安心であると回答していたことが観察された。これは、サッカー日本代表の試合はワールドカップなどで認知度を上げており、スポーツにあまり興味がなくても、どういったものがネタバレであるかなどを参加者が理解しているためであると考えられる。つまり、スポーツにあまり興味がなくても、ここぞという時の試合についてはネタバレ防止を求められる可能性を示唆している。

また、スポーツ興味高群の参加者は、スポーツ興味低群の参加者に比べ、テニスというコンテンツに対してどのような情報が隠蔽されているのかわかってしまうという評価をしていた。しかしその一方、実際のネタバレ数を示す正解数においてはスポーツ興味低群の参加者の方が、スポーツ興味高群の参加者よりも多いことが確認された。これは、ネタバレ防止手法によって、スポーツに高い興味をもつ参加者の「ネタバレである」という予想を外しており、結果としてネタバレを防ぐことができているといえる。

実験の結果より、非表示手法や墨塗り手法は、木の葉手法や結果反転手法に比べ、高い評価を受けていたことがわかった。非表示手法や墨塗り手法が良いと評価された理由の一つは、木の葉手法や結果反転手法などの情報が正しくてどの情報が正しくないかということがわからなくなるというものである。この情報の正しさに対する不安感が結果としてこれらの手法の悪印象に繋がっているのではと考えられる。つまり、プロ野球のようにほぼ毎日試合があるようスポーツに対して木の葉手法や結果反転手法を適応すると、日常的に閲覧する情報に対してもネタバレ処理が施されるために、それ以外の記事に対しての信憑性をも下げてしまうという問題が生じてしまっていると考えられる。一方、ワールドカップのサッカー日本代表の試合のように、ここだけはなんとか防止したいと思うような場合、木の葉手法や結果反転手法は効果的に働く可能性がある。この試合の珍しさを考慮したネタバレ防止手法の比較検討については、今後実験で調査を行う予定である。

今回実現した4つの手法のうち、非表示手法および墨塗り手法については、その表示自体が気になってしまううえ、何がフィルタリングされているかわからないという不安感が参加者から報告されていた。特に、墨塗り手法はマウスで該当部分を選択することにより結果を知ることができるが、非表示手法はそれさえも知る手段が無い。また、結果反転手法は、通常のブラウジングの際にユーザを驚かせることが多いという問題があった。ただ、ユーザに情報遮断を行う明確な意図があり、またその頻度も高くない場合には、なんとかしてもネタバレ情報との遭遇リスクを下げたいと考えるため、結果反転手法は有効であると考えられる。

## 6. おわりに

本研究では、ユーザのある対象に対する情報遮断をしたいという欲求に注目し、その対象自体が開始され

てから、ユーザがその対象を楽しみ終わるまでの間、その対象に関するネタバレを防止するための4つの手法を用意し、その手法の有用性を検証するための評価実験を実施し、手法間、コンテンツ間、ユーザの興味の度合いなどでの違いについて検証を行った。

隠された情報はユーザの興味をひきつけるものである。そのため、あまりにこうした情報フィルタリングを行ってしまうと、ユーザの負荷を上昇させてしまう可能性がある。そこで、今後の研究において、アイトラッキングシステムなどを利用して手法間のユーザの負荷を検証予定である。また、今回はスポーツの結果のみを扱ったが、小説や映画など他ジャンルのネタバレコンテンツについても検討を行う予定である。さらに、それぞれの手法についてより掘り下げた実験を行う予定である。

## 参 考 文 献

- 1) S. Nakamura and K. Tanaka: Temporal Filtering System for Reducing the Risk of Spoiling a User's Enjoyment, Proc. of IUI 2007, pp. 345-348, 2007.
- 2) 中村 聡史: ネットバレ防止ブラウザの実現, WISS2010, pp. 41-46, 2010.
- 3) 土方 嘉徳: 情報推薦・情報フィルタリングのためのユーザプロファイリング技術, 人工知能学会誌 19(3), 365-372, 2004.
- 4) D. Riecken, guest ed: Personalized views of personalization (special edition). Communications of the ACM, Vol. 43, No. 8, 2008.
- 5) DigitalArts Inc.: i-FILTER, <http://www.daj.co.jp/>.
- 6) M. Sahami, S. Dumais, D. Heckerman and EM Horvitz: A Bayesian Approach to Filtering Junk Email, AAAI Technical Report WS-98-05, 1998.
- 7) L. Sweeney: Achieving k-anonymity privacy protection using generalization and suppression, International Journal on Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-based Systems, 10(5), pp.571-588 (2002).
- 8) J. D. Leavitt and N. J. S. Christenfeld: Story Spoilers Don't Spoil Stories, Psychological Science August 2011.
- 9) K. Ikeda, Y. Hijikata and S. Nishida: Proposal of Deleting Plots from the Reviews to the Items with Stories, Proc. of SNSMW'10, CDR0M, 2010.4.