

# スポーツ記者の試合の振り返りを容易化する フラグ付与手法の取材現場における実践的検証

萩原 亜依<sup>1,a)</sup> 中村 聡史<sup>1</sup>

**概要：**大学生スポーツ記者は、インタビュー以外にもプレー中の写真撮影や SNS への速報および写真の投稿も行っており、試合終了から取材開始までに選手への質問を考える時間は限られている。そのため準備が不足し、取材対象が回答しづらい質問をしてしまうという問題がある。これまでに我々は、記者が振り返りたいと感じたシーンをフラグとして利用し、試合に関する時系列情報を把握可能とする取材支援の手法を提案してきた。取材を想定した質問作成実験により、試合を深掘りする質問が多く作成されることや、それらの質問の多くは選手と記者双方からの評価が高いことが明らかになった。しかし、これまでは試合動画を用いた実験を行っており、実際の試合現場においてフラグ付与が可能かについて検証していなかった。そこで本研究では、試合中に行う業務を阻害しないフラグ付与を可能とするため、Apple Watch を用いたフラグ付与アプリケーションを実装し、実際の試合現場においてフラグ付与実験を行った。その結果フラグ付与は問題なく行われ、提案手法の利用可能性が示された。

**キーワード：**フラグ付与、スポーツ記者、スポーツ、記者、取材、フェンシング、振り返り支援

## 1. はじめに

大学に所属しているスポーツ選手の活躍を追い続け、世界に発信している媒体として各大学の大学スポーツ新聞がある。スポーツに力を入れている大学には大学スポーツ新聞団体が設置されていることが多く、筆頭著者の所属していた明大スポーツ新聞部では、年間約 10 万部の新聞を発行している。スポーツ新聞は大学生選手の活躍を伝えることで大学スポーツの発展や振興に寄与しており、大学スポーツ界において重要な存在である。

スポーツ記者は一般的に、試合の内容についてのインタビューを試合終了直後に行うため、試合内容や質問したいことについてメモをとりながら試合を観戦することが多い。また、試合終了後すぐにインタビュー対象を決定することが多く、自身が執筆する記事で何を書きたいか、どんな記事構成にするかを考えながら、取材対象や質問内容を限られた時間で準備している。このように取材におけるスポーツ記者の仕事には、記事で伝えたいことを考えながら試合を見て、短い時間で質問を考えるという難しさがある。

ここで大学スポーツ新聞団体は人員不足が深刻であり、1 つの試合に 1 人しか派遣できない場合も多いため、写真

撮影や SNS での速報投稿といったような、大手のメディアであればカメラマンや広報が行う業務も行っている。そのため、試合中にインタビューで聞く質問を考えるためのメモを十分に取ることができず、その余裕の無さから抽象的で選手任せな質問をしてしまうという問題がある。

我々はこれまでの研究 [1] において、取材のインタビューにおける質問の質向上のため、試合観戦中に質問作成時に参考にしたいシーンにフラグを付け、試合後に戦術にまつわる時系列情報とともに試合を振り返ることを可能とする手法を提案してきた。提案手法のプロトタイプシステムを実装しフェンシングの試合に関する質問作成実験を行ったところ、我々が理想としている「試合を見た人にしかできない質問」が増加した。また、理想的な質問は選手からも高い評価が得られた [2]。しかしこれまでの研究では、事前に撮影された試合動画をパソコンで視聴しつつ、振り返りたいと思ったフラグ付与シーンでキー入力を行うものであり、実際の取材環境とは大きく異なる状況での実験を行っていたという問題点があった。

そこで本研究では、実際の取材環境において様々な業務をこなしながらフラグ付与可能とするため、業務の中でも写真撮影はカメラを保持する必要があることに注目し、カメラを持ちながらのフラグ付与可能な手法を実現する。ここでフラグ付与は音声入力による方法も考えられるが、試

<sup>1</sup> 明治大学  
4-21-1 Nakano, Nakano-ku, Tokyo, 164-8525 Japan  
<sup>a)</sup> a.haag004@gmail.com

合会場では選手の雄叫びや観客の話し声、アナウンスや点が入った際のブザーの音など、さまざまなノイズがあるため、スマートウォッチを用いたタップ操作でのフラグ付与システムを実装する。また、実際の試合会場におけるフラグ付与実験を実施し、システムの使用感などに関する半構造化インタビューを行うことで、インタビュー結果から取材以外の業務をこなしながらのフラグ付与は可能かどうかを明らかにするとともに、フラグ付与されたシーンについても分析を行う。

## 2. 関連研究

### 2.1 フェンシングのプレーデータの取得・分析

フェンシングのプレーデータの取得・分析に関する研究は多く行われている。Kevinら[3]は、自動でフットワークテクニックの分類を行う FenceNet を提案した。2D ポーズデータを入力としてアクションの分類を行い、フェンシングフットワークデータセットを用いて FenceNet の学習と評価を行ったところ、85.4%の精度で分類を行うことが可能となった。また、Nitaら[4]は、プレー中の選手の体の角速度を測定し、選手が動作制御を行えているかどうかで上級者と初心者进行分类することができる可能性を明らかにした。さらに、選手のバランスが崩れているかどうかを、ランプの色とスマートウォッチの振動によるリアルタイムでの視覚・触覚フィードバックを行うことで、パフォーマンス向上に対する有効性を明らかにした[5]。他にも、関節角度[6]や剣先の動き[7]、関節荷重[8]といったフェンシングにおけるプレーデータを取得・分析する研究も行われており、初心者への指導や練習中のフィードバックへの貢献が期待されている。また、放送映像上にリアルタイムで合成できるように剣先の動きを可視化する研究[9]や、選手のフットワークなどの動きをグラフで可視化することでフェンシングの技術的・戦術的特徴を分析する研究[10]のようなプレー情報を可視化する研究も多く行われている。

上記で述べたような研究で取得・分析されている情報の中には記者が活用できる情報もある。しかし、記者としての仕事をこなしながら複数のカメラでの撮影や、自由に撮影することは難しい。特に大学生記者は1人で取材に行くことも多いため、操作を最小限にして支援する必要がある。本研究では、大学生記者の基本的な活動を妨げることのないシステム設計を目指している。

### 2.2 ウェアラブルデバイスを用いた入力

スマートウォッチに代表されるウェアラブルデバイスを容易に利用できるようになったことで、常時着用可能であることを活かし、経験サンプリング法での利用も増加している。

スマートフォンとスマートウォッチでの経験サンプリング法における記録を比較した研究では、スマートフォ

ンよりもスマートウォッチを用いた方が多く記録が行われ、通知が来てから回答するまでの時間が短いことが明らかとなっている[11]。他にも、スマートフォンとスマートウォッチに加えて、スマートグラスも用いて経験サンプリング法を行った研究では、快適性の面でスマートウォッチが最も高評価であった。しかし、画面サイズが制限されていることもあり、指が太い人などは細かな操作が難しいという意見もあった。回答率についてはスマートウォッチやスマートグラスが高く、スマートフォンが最も低くなった。また、通知が来てから反応するまでの時間については、スマートフォンよりもスマートウォッチとスマートグラスが有意に短いことも明らかになった[12]。

これらの結果より、スマートウォッチでのフラグ付与は、付与したいと思ったタイミングから付与するまでの時間が短いことや、快適性が高いというメリットがあり、手法として適していると考えられる。また、画面サイズを考慮して操作しやすくする必要のあることを意識したシステム設計を行う。

## 3. フラグ付与システム

### 3.1 必要要件

1章で述べたように、大学生スポーツ記者は、試合観戦中に写真撮影や速報の SNS 投稿などを行っている。特に写真撮影は作業負荷が高く、試合中は常に選手のいい写真を撮ることはできないため、プレーについてメモをとることよりも写真撮影を優先することが多い[1]。また、望遠レンズを装着した一眼レフカメラを用いて写真撮影を行っていることが多いため、カメラに加えてスマートフォンのような機器を常に手で持つことは難しく、ポケットやバッグから取り出すことも手間がかかる。このように、写真撮影のために一眼レフカメラを使用している状況でもフラグ付与を可能とする必要がある。

ここで、試合観戦や取材における業務と同時並行でフラグ付与を行う場合、システムの方へ視線を移した際に取材対象が好プレーをしたり、ベンチにいる選手たちが大きな動きを見るといったシャッターチャンスが訪れてしまい、メモを取り損ねるといった可能性が考えられる。そのため、操作対象を確認せずにフラグ付与可能とする必要がある。また、フラグ付与が成功したことをユーザが認識できるよう、フラグ付与の完了を通知する機能も必要である。

フラグの種類について、これまでの研究[1]ではポジティブなシーンとネガティブなシーンの2種類のフラグを用意していた。フラグを2種類用意したことで、振り返りの際にどのシーンについて振り返るかがわかりやすいという利点はあったが、フラグ付与の際に、そのシーンがポジティブなのかネガティブなのかを瞬時に判断することが難しいことが多いという意見もあった。例えば、「取材対象が積極的に攻撃を仕掛けにいったところ、相手にかわされてポイ

ントを取られてしまったシーンについて、攻めていたことはいいことだが最終には失点しているのです、どちらのフラグをつけるか悩んだ」という意見があった。様々な業務を行いながらフラグ付与を行うためには、可能な限り迷いなく操作できるようフラグの種類を設計し直す必要がある。

以上の要件をまとめると以下の通りになる。

- 一眼レフカメラを持っていてもフラグ付与が可能であること
- 操作対象を見ずにフラグ付与可能とし、フラグ付与が正常に行われたことをフィードバックすること
- フラグ付与における思考を減らすこと

本研究では、これらの要件を満たすフラグ付与システムを設計・実装する。

### 3.2 設計

本フラグ付与システムは、一眼レフカメラを持ちながらの操作を可能にすることを目的とし、スマートウォッチ用のアプリケーションとして実現する。これにより、スマートウォッチを手首に装着しておくだけでよく、手を塞ぐことなく使用することができる。また、ユーザがきちんとボタンを押せていることを認識可能とするため、通知音とバイブレーションによるフィードバックを行う。さらに、試合後に提示するその他の情報から試合の流れを把握できると考え、ユーザの思考の負担を減らすため、フラグの種類は1種類に絞る。

なお、研究の対象とするフェンシングは1試合が複数セットからなる競技であるため、アプリケーションにはセット管理ページとフラグ付与ページを用意する。操作対象を見ずにフラグ付与を行う場合、ボタンを複数個表示すると押し間違いが発生する確率が高い。そのため、セット管理ページにはセット開始ボタンとセット終了ボタン、フラグ付与ページにはフラグボタンのみを表示する。

### 3.3 実装

スマートウォッチとして Apple Watch を採用し、フラグ付与のための Watch アプリケーションを Swift で実装した。

Apple Watch の提示画面を図 1 に示す。セット管理に関する機能としては、新たなセットが開始した（セット終了を押した後にセット開始が押された）場合にセットカウントを1増やすよう実装した。フラグ付与に関する機能としては、フラグボタンが押された際に日付と時刻を取得するようにした。また、セット開始ボタンを押すまではフラグボタンやセット終了ボタンを押すことができず、セット開始ボタンを押した後はセット終了ボタンが押されるまでセット開始ボタンが押せないよう制限した。さらに、記録したタイムスタンプを保存するための iOS アプリケーションも Swift で実装した。iPhone のアプリケーション画面を図 2 に示す。



図 1 フラグ付与アプリケーションにおける画面遷移 (Apple Watch)

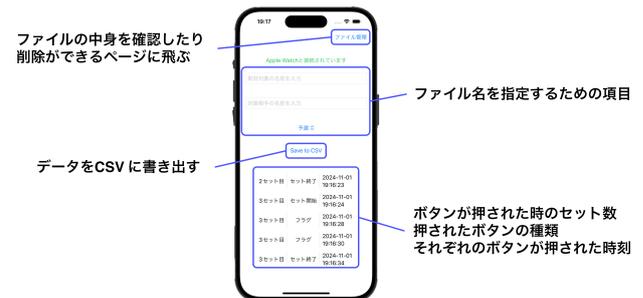


図 2 ファイル管理アプリケーションにおける画面 (iPhone)

### 3.4 システムの使用方法

ユーザは Apple Watch を手首に装着し、Apple Watch とペアリングされている iPhone を持ち歩いた状態で試合観戦を行う。基本的に試合中は Apple Watch 側のアプリケーション操作のみを行い、試合後には iPhone 側でアプリケーション操作を行う。システムを使用している様子を図 3 に示す。

試合の各セットが始まる時にセット開始ボタンを押し、任意のシーンでフラグボタンを押してフラグ付与を行う。ここで、アプリケーションが正常に動作しているか確認したい場合には、iPhone 側のアプリケーションのスクロールビューに表示されているタイムスタンプをチェックすることもできる。各セットが終了した時にはセット終了ボタンを押し、試合が終了したら iPhone 側のアプリケーションに移り、必要な情報を入力してフラグを CSV ファイルに書き出す操作を行う。

## 4. 試合会場でのフラグ付与実験と結果

### 4.1 実験概要

本実験では、提案手法の実現に向け、試合現場において試合中に行う必要がある業務をこなしながらのフラグ付与が可能かを明らかにするため、実際の試合会場におけるフラグ付与実験を行う。対象とする競技はこれまでの研究と同様にフェンシングとし、明治大学体育会フェンシング部女子エペの選手が出場する団体戦・個人戦での取材におけるフラグ付与実験を行った。

実験には、明大スポーツ新聞部に所属し、これまでに明治大学体育会フェンシング部を3年間取材した経験がある



図3 フラグ付与システムを利用している様子

表1 試合結果

大会名	結果
関東学生フェンシング選手権個人戦	1位, 2位, 3位, 30位
関東学生フェンシング選手権団体戦	1位
全日本学生フェンシング選手権団体戦	1位

2名に協力してもらった。実験協力者の都合で2回に分けて1名ずつの実験実施となったため、1回目の実験を2024年10月に東京都で開催された第76回関東学生フェンシング選手権（個人戦・団体戦）、2回目の実験を2024年11月に京都府で開催された2024年度全日本学生フェンシング選手権（団体戦のみ）にて行った。なお、明治大学体育会フェンシング部女子エペの選手は、実験を行った試合において、表1に示すように優秀な成績を収めた。実験で使用した試合数は団体戦6試合、個人戦7試合であった。

#### 4.2 実験の基本的な流れ

実験の際には、取材前に振り返りたいと感じたシーンでフラグ付与を行うよう指示した。ここで、前回の実験[1]において、得失点シーンを記録するためにフラグが利用されるという我々の想定とは異なるフラグ付与行動が見られた。このことを踏まえ、時系列情報提示システムにおいて得失点シーンを確認できるため、実験協力者自身が得失点シーンの記録を行う必要はないことを伝えた。また、得失点シーンの可視化イメージとして、実験開始前に図4のような時系列情報提示システムを見せた。画面上部にはピスト（フェンシングにおけるフィールド）に対する選手の立ち位置を可視化した折れ線グラフ、画面下部には試合動画を表示しており、折れ線グラフ上をクリックすることで、試合動画の任意のシーンを再生することができる。赤の折れ線が取材対象の立ち位置、青の折れ線が対戦相手の立ち位置を示しており、グラフ上のグレーの縦線は現在の再生位置と得失点シーンを表している。

各実験の後には、システムの使用感やフラグの付け方な

表2 半構造化インタビューでの事前に決めた質問事項

番号	質問内容
Q1	どんな場面でフラグをつけたか
Q2	写真を撮りながらのフラグ付与は問題なく行えたか
Q3	フラグの種類は1種類で十分であると感じたか
Q4	普段こういった部分に注目して試合を見ているか
Q5	現時点で質問したいと思っていることはあるか
Q6	単なる記録として付与しているのか
Q7	振り返りたい試合はどの試合か
Q8	振り返る必要がないと感じた試合はあるか
Q9	慣れなどによってフラグ付与の基準は変化したか
Q10	フラグをつければ良かったと思うシーンはあるか
Q11	フラグをつける必要がなかったと思うシーンはあるか

表3 ラウンドごとのフラグ付与数と試合結果

大会・種目	ラウンド	フラグ数(個)	試合結果
関東学生選手権 女子エペ個人戦	2回戦	3	15-10
	2回戦	6	15-12
	3回戦	7	15-14
	4回戦	2	15-7
	4回戦	0	15-8
	準決勝 決勝	7 5	15-10 15-13
関東学生選手権 女子エペ団体戦	2回戦	4	45-21
	準決勝	9	45-36
	決勝	8	45-36
全日本学生選手権 女子エペ団体戦	2回戦	4	45-32
	準決勝	6	45-34
	決勝	10	45-32

どに関する半構造化インタビューを行った。質問事項は表2に示した通りである。ただし、後述する実験1の段階ではQ1~Q5しか用意しておらず、実験1の結果を受けて実験2を行うにあたりQ6~Q11を追加した。

#### 4.3 実験1：関東学生フェンシング選手権

実験の結果、各試合に付与されたフラグ数は表3内に示した通り、問題なくフラグ付与が行われた。ただし、個人戦においては明治大学の選手同士の試合が約半数を占めており、その他の試合とは異なるフラグ付与傾向がみられた。具体的には、明治大学の選手同士の試合にフラグ付与を行う場合、フラグ付与の基準とする選手が試合展開によって左右されるという行動がみられた。実験で使用した試合はすべてトーナメント方式であり、明治大学の選手同士の試合では必ずどちらかの選手にとって最後の出場試合となる。そのため、勝敗が予想できるようになった段階で、負けそうな選手を基準としたフラグ付与が行われていた。

半構造化インタビューの結果、Q2に対する回答より、実験協力者が試合観戦中に業務を行いながらのフラグ付与を問題なく行うことができたことがわかった。フラグを付与するまでにかかる時間は数秒あるが、写真撮影を優先しつつのフラグ付与を行ったため、従来の記者としての業務を

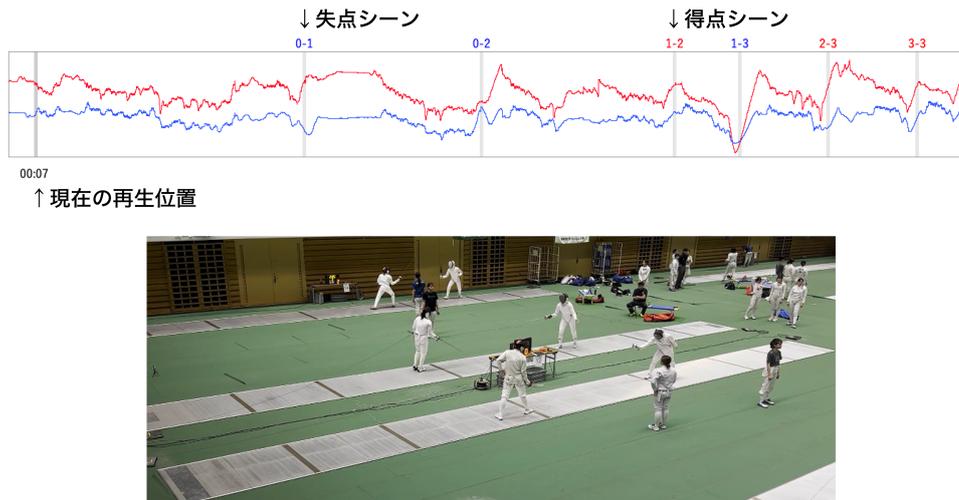


図4 得失点シーンを表示した時系列情報提示システム

阻害することはなかった。また、Q3に対する回答より、フラグの種類を1種類にしたことで、フラグボタンを押す際に迷いなく押すことが可能になっていることもわかった。

一方、アプリケーションに対する課題点も見つかった。実際に試合を見ながらシステムを使用すると、セット開始・終了ボタンを押し忘れてしまうことが多く、それによってアプリケーションに対するネガティブな感情を持つ場面が見受けられた。そのため、フラグ付与と関係のない部分の機能についてはなくすよう改善して実験2を行うこととした。

#### 4.4 実験2：全日本学生フェンシング選手権

これまではどのセットに対して付与されたフラグかを容易に判別するためセット管理機能を設けていたが、セットは動画や時系列情報から判断可能なうえ、4.3節に示した実験1でセット開始・終了の押し忘れがあったことから、セット管理機能を削除した。その結果、システムは図1の中央の画面のみとした。

実験の結果、各試合に付与されたフラグ数は表3のようになり、問題なくフラグ付与が行われた。また、実験2の半構造化インタビューの結果より、実験1と同様に、Q2に対する回答より実験協力者が試合観戦中に通常業務を行いながらのフラグ付与を問題なく行うことができたことがわかった。写真撮影や写真の確認を優先して行ったため、実験協力者の体感では5秒ほど遅れてフラグ付与している印象があったものの「時系列情報提示システムでの振り返りの際に、遅れてフラグ付与していることを考慮して振り返ることができるので、特に問題はない」という意見が得られた。また、実験1の結果を受けてセット管理の機能をなくしたことにより、アプリケーションに対するネガティブな意見や感想は得られなかった。さらにQ3より、実験1と同様に、フラグが1種類になったことで迷いなくフラグ

を押せるようになったという意見も得られた。

このことから、試合現場におけるフラグ付与が十分に可能であることがわかり、提案手法の実現可能性が示唆された。

## 5. 考察

2回にわたる実験で付与されたフラグについて、フラグの付け方や、付与されたシーンなどに関する分析を行った。ただし、今回の実験で使用した試合は、取材対象が圧勝するものが多く、試合展開のバリエーションが少ないことは注意が必要である。

### 5.1 ラウンドごとのフラグ付与傾向

本節では、試合のラウンドごとに付与されたフラグ数とその特徴について述べる。表3について、団体戦に着目すると、記者1、記者2ともに、他の試合と比べて2回戦のフラグが少なくなっていることがわかる。2回戦の試合は序盤から点差を広げる展開となっており、最終的には13点以上の差をつけて大勝する結果となっている。

このことを踏まえて、2回戦のフラグが少なくなった要因としては、トーナメント戦であったことと、点数遷移に大きな見どころがなかったことが考えられる。実験で使用した試合は全てトーナメント戦となっており、試合に勝つと絶対に次の試合があるという状況であった。そのため、大差がつき、勝利確率が高くなると、それより後に行われる試合について取材で深掘りしようと考え、あまりフラグがつけられなくなった可能性がある。また、半構造化インタビューより、表2のQ8に対して「1試合目は絶対振り返らない。当日の調子を把握するために『1試合目の調子はどうでしたか』のような質問は聞かぬが、決勝や準決勝について詳しく振り返ると思う」という回答が得られた。このことから、トーナメント戦における初戦で圧勝するとい

表4 記者1の各試合のフェーズごとのフラグ数

ラウンド	2回戦			準決勝			決勝		
セット	1~3	4~6	7~9	1~3	4~6	7~9	1~3	4~6	7~9
フラグ数(個)	2	2	0	1	3	5	5	1	2

表5 記者2の各試合のフェーズごとのフラグ数

ラウンド	2回戦			準決勝			決勝		
セット	1~3	4~6	7~9	1~3	4~6	7~9	1~3	4~6	7~9
フラグ数(個)	3	0	1	3	1	2	1	1	8

う試合展開であったため、振り返る必要がないと判断し、フラグ数が少なくなったと考えられる。

## 5.2 各試合のフェーズごとのフラグ付与傾向

フェンシングでは、団体戦1試合の中に個人と個人の対戦が9セット存在している。そこで本節では、各試合を序盤(1~3セット目)・中盤(4~6セット目)・終盤(7~9セット目)の3つに分けて分析を行う。

記者1のフラグ数を表4に示す。表より、記者1は決勝において序盤に大半のフラグを付与していることがわかる。この試合では5セット目までシーソーゲームだったため、序盤は追いつかれたり追い越したりしたシーンでフラグ付与していたが、僅差での戦いが長く続いたため、中盤では同じような場面でのフラグ付与が行われなくなり、その後は順調に点差が開いていったためフラグ数が少なくなった可能性がある。また、準決勝では終盤に大半のフラグを付与していることもわかる。この試合は3セット目で点差を縮められて追いつかれ、その後じわじわと点差を広げるも8セット目で3点差に迫られ、9セット目で9点差まで広げるといった試合展開となった。そのため、点差を縮められた後の追い上げの部分で多くフラグがつけられたと考えられる。

記者2のフラグ数を表5に示す。表より、記者2は決勝において終盤に大半のフラグを付与し、その他の2試合においては序盤に大半のフラグが付与されていることがわかる。決勝では相手に追い越されることなく勝利する展開となったが、これまでとは違い、相手との点差が開いている終盤でのフラグが多くなった。また表2のQ10に対する回答より、記者2は決勝では各選手の最終出場試合に対して意識的にフラグをつけるようにしたことが明らかになっており、このことが終盤にフラグが多くなった要因であると考えられる。具体的には、各選手の最終出場試合についてのみ、ベンチにいる選手が盛り上がっていることが確認された場合に、いいプレーだったと判断してフラグ付与したという回答が得られた。他にも、記者の隣で試合を見ていた人が「今のうまい」などとつぶやいたときや、試合に出場していない他の選手が盛り上がったときにもフラグ付与した場面があった。このように、自身の観点だけでなく、周囲の反応や感想なども考慮しながらのフラグ付与が行わ

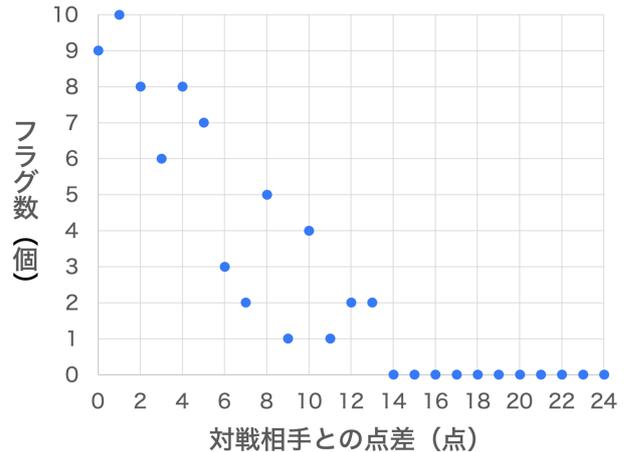


図5 対戦相手との点差とフラグ数の関係

れている場面がしばしば見受けられた。なお準決勝は、2セット目で追い越されるもその後着実に点差を広げる展開、2回戦は順調に点差を広げていく展開となったため、どちらも相手との点差が小さい段階で多くのフラグがつけられており、勝利が堅くなるとフラグ数が減少する結果となった。

## 5.3 点差とフラグ数の関係

フラグ分析の結果より、対戦相手との点差が小さい場面で多くフラグがつけられている可能性があった。そこで、対戦相手との点差と付与されたフラグ数の関係について分析を行った結果を図5に示す。横軸は取材対象と対戦相手との点差、縦軸はそれぞれの点差の時に付与されたフラグ数を示している。この結果より、相関係数は-0.88と対戦相手との点差とフラグ数には強い負の相関があり、対戦相手との点差が小さい場面で多くフラグがつけられるという予想通りの結果となった。ここで、半構造化インタビューより、スポーツ記者は約5~10点差をつけると勝利確率が高いと感じることがわかっており、勝利確率が高いと感じていてもフラグをつけていることも見受けられるため、フラグ付与の判断基準が点数だけではないことも示唆されている。

## 5.4 フラグ付与タイミング

フラグ付与タイミングについて、表2のQ1に付随する質問から得られた回答をまとめると以下ようになる。

- 逆転や得点が並んだ時のように、得点遷移において見どころとなる場面
- 連続得点や連続失点シーン
- 試合中断した瞬間や、再開後の最初の得点シーン
- 互いに牽制しあって試合が動かない場面
- 普段と違う動きをした場面
- 試合中の選手がガッツポーズや雄叫びをあげた場面

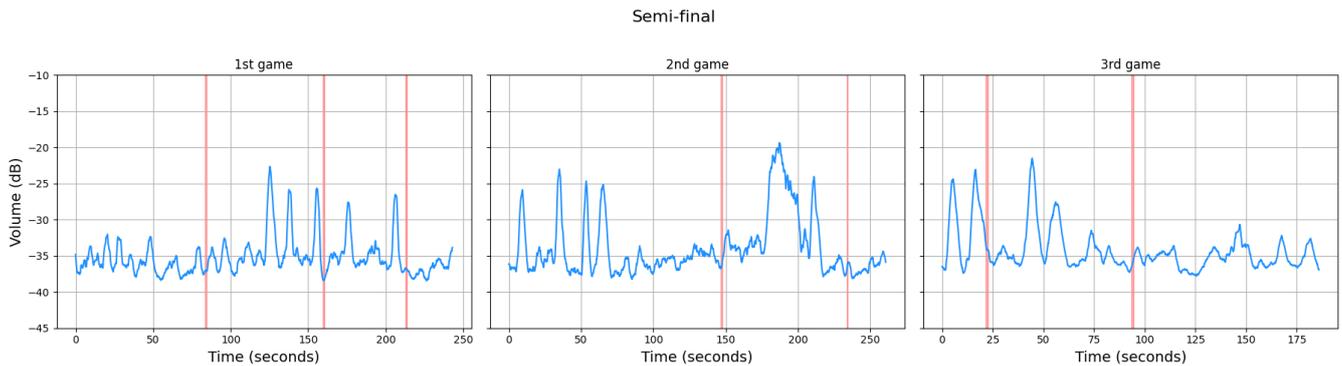


図6 動画の音量とフラグの関係

- ベンチの選手や観客が盛り上がった場面

以上の回答から、基本的には得点ベースでのフラグ付与が行われていたことがわかる。点数遷移において見どころとなる場面は、記事で取り上げることが多く、取材で質問することも多いため、フラグ付与の判断基準となったと考えられる。しかし、該当する全ての場面においてフラグ付与が行われていたわけではなく、実験協力者なりに注目シーンを厳選してフラグ付与が行われていた。

さらに、自身の観点だけでなく、選手の反応をもとにいいプレーかどうかを判断していることもわかった。実験協力者が所属していたスポーツ新聞部では、フェンシングの取材を担当している記者の中にフェンシング経験者は存在しておらず、一目見ただけでプレーの良し悪しを完璧に判断することは難しいという現状がある。そのため、自身の目で見ていいプレーだと感じた場面でのフラグ付与よりも、選手の反応を参考にした上でいいプレーだと感じた場面でのフラグ付与がみられたと考えられる。

他にも、選手以外に観客や他大学の選手の反応も参考にしていることもわかった。ここで、観客の盛り上がったシーンでフラグを付与したという点に着目し、動画の音量とフラグの関係について分析を行った結果の一例を図6に示す。縦軸が音量、横軸が動画の秒数を示しており、グラフ中の赤色の縦線はフラグ付与が行われた箇所を示している。全試合分析した結果、音量とフラグに確実な関連性は見られなかった。理由としては、今回実験に使用したフェンシングの大会では、同時に10試合以上行われることが多く、一つ一つの試合が比較的近い距離で行われる。そのため、収録された音声には複数の試合に対する反応や会話、会場内のアナウンスなどさまざまな音が含まれており、フラグとの規則性を見出すことができなかった。しかし、1つの試合のみに対しての音声を取得することができれば、観客の盛り上がり（音量が大きくなった場面）にフラグが付与されることが観測できる可能性がある。

また、このシステムは取材前に質問を考えるという状況において活用するために提案したものであり、取材の観点でのフラグを付与されることを想定していた。しかし、記

事を書く際に振り返るためにフラグ付与するという行動も見られた。通常の記事では、記事で試合の詳細を記述するために試合の内容について質問するが、時系列情報提示システム内で試合を振り返ることで把握できることについては質問する必要がなくなると感じたという意見が得られた。このように、試合をよく見ればわかることに関する質問が減ることで、選手にしかわからないことを引き出す質問に時間を割くことができ、限られた時間の中で取材の質が向上することが期待される。

## 5.5 展望

今回の実験では、最終的にシステムに対するネガティブな意見は得られなかったが、実験協力者からは直前のフラグを削除するUndo機能がほしいという意見があった。実験協力者がフラグを削除したくなる場面としては、取材対象が連続得点している途中でいいプレーだと思いフラグ付与したが、その次のプレーでさらにいいプレーだと感じる動きが見られた場合などがあげられた。誤ってフラグ付与してしまう場合も考えられるため、今後は削除を可能にすることを検討していく。

また、今回はフラグをシンプルにしたが、フラグに重要度をもたせることも検討している。具体的には、ボタンを連打すればするほどユーザーにとって重要度が高いシーンであることを表現するというものである。フラグに重要度を持たせることで、試合後の振り返りの際に優先順位をつけることができるため、振り返り時間の短縮につながると考えられる。

これまでの研究において作成した時系列情報提示のためのプロトタイプシステムは、実験の都合上PC向けに実装していた。しかし、実際に試合会場においてPCを使うことは難しく、スマートフォンでの使用が望ましい。そのため、これまで横画面用のインターフェースではなく、スマートフォン向けの縦画面用のインターフェースを検討する必要がある。他にも、単一試合における時系列情報の変化を提示するだけでなく、複数試合について確認することが求められる。フェンシングの取材の際には1日に10試合以上

観戦する場合もあり、1日に1試合だけ観戦することはほとんどない。そのため、複数ある試合の中から特定の試合を振り返る際に、ユーザの試合選択を容易にする機能を備える必要がある。具体的には、選手ごとの検索や試合のラウンドによるソート機能などが考えられる。

## 6. おわりに

本研究では、試合中における業務（主に写真撮影）を阻害しない、インタビューでの質問作成を支援するためのフラグ付与を可能とするため、Apple Watch を用いたフラグ付与アプリケーションを実装し、実際の試合現場においてフラグ付与実験を行った。実験の結果、記者が一眼レフカメラを持っている状況においても問題なくフラグを付与することができ、提案手法の利用可能性が示された。また、改良を行った後のフラグ付与システムについては、システム使用時においてシステムに対するネガティブな意見は得られなかった。

実際の試合におけるフラグ付与が可能であることが明らかとなり、提案手法実現に向けて残っている課題としては、可視化方法が適切であるかどうかの検証と、撮影した動画から選手の位置情報を抽出するための人物認識の精度向上の2つがある。可視化方法については、現在は取得した位置情報を折れ線グラフにしただけのものを提示しているが、選手同士の距離を示すローソク足チャートのような可視化方法を検討したり、試合に関してどんな情報を提示するのが適切であるかを検討したりする予定である。人物認識の精度向上については、現状では選手同士が重なったときに追跡不可能になってしまう問題を解決できるような分析方法を模索していく予定である。

## 謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 JP22K12338 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] 萩原亜依, 中村聡史: フェンシングにおける記者の振り返りシーンを考慮した時系列情報提示による取材支援, 技術報告 40, 情報処理学会 研究報告エンタテインメントコンピューティング (EC) (2024).
- [2] 萩原亜依, 中村聡史: スポーツ記者の振り返りを容易化する時系列情報提示システムを用いた取材内容の検証, 技術報告, 電子情報通信学会 信学技報 (2024).
- [3] Zhu, K., Wong, A. and McPhee, J.: Fencenet: Fine-grained footwork recognition in fencing, *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 3589–3598 (2022).
- [4] Nita, V. and Magyar, P.: Smart IoT device for measuring body angular velocity and centralized assessing of balance and control in fencing, *2023 International Symposium on Signals, Circuits and Systems (ISSCS)*, IEEE, pp. 1–4 (2023).
- [5] Niță, V.-A. and Magyar, P.: Improving Balance and Movement

- Control in Fencing Using IoT and Real-Time Sensorial Feedback, *Sensors*, Vol. 23, No. 24, p. 9801 (2023).
- [6] Kim, T. and Choi, S.: Analysis of the upper and lower limbs movement in elite fencing attack skills, *Korean Journal of Sport Science*, Vol. 32, No. 3, pp. 445–453 (2021).
- [7] Grontman, A., Horyza, L., Koczan, K., Marzec, M., Śmierka, M. and Trybała, M.: Analysis of sword fencing training evaluation possibilities using Motion Capture techniques, *2020 IEEE 15th International Conference of System of Systems Engineering (SoSE)*, IEEE, pp. 325–330 (2020).
- [8] Błażkiewicz, M., Borysiuk, Z. and Gzik, M.: Determination of loading in the lower limb joints during step-forward lunge in fencing, *Acta Bioeng. Biomech*, Vol. 20, pp. 3–8 (2018).
- [9] Takahashi, M., Yokozawa, S., Mitsumine, H., Itsuki, T., Naoe, M. and Funaki, S.: Real-time visualization of sword trajectories in fencing matches, *Multimedia Tools and Applications*, Vol. 79, pp. 26411–26425 (2020).
- [10] Zhang, M., Chen, L., Yuan, X., Huang, R., Liu, S. and Yong, J.: Visualization of technical and tactical characteristics in fencing, *Journal of Visualization*, Vol. 22, pp. 109–124 (2019).
- [11] Volsa, S., Lewetz, D., Mlakic, V., Bertagnoli, C., Hochstätger, S., Rechl, M., Sertic, H., Batinic, B. and Stieger, S.: Development of an open-source solution to facilitate the use of one-button wearables in experience sampling designs, *Behavior Research Methods*, pp. 1–24 (2024).
- [12] Hernandez, J., McDuff, D., Infante, C., Maes, P., Quigley, K. and Picard, R.: Wearable ESM: differences in the experience sampling method across wearable devices, *Proceedings of the 18th international conference on human-computer interaction with mobile devices and services*, pp. 195–205 (2016).