

# 球技プレイヤーの映像評価に基づく Web コーチング支援の検討

Examination of Web coaching support based on evaluation of image of ball game player

河合 佑樹<sup>\*1</sup> 黒木 孝志<sup>\*1</sup> 久嶋 菜摘<sup>\*1</sup> 坂根 裕<sup>\*1</sup> 竹林 洋一<sup>\*1</sup>  
Yuki KAWAI Yukimune KUROKI Natsumi KUSHIMA Yutaka SAKANE Yoichi TAKEBAYASHI

<sup>\*1</sup> 静岡大学  
Shizuoka University

We have developed a web-based coaching system which aims at enhancing ball game players' skills. Our system enables reviewers to annotate and comment video recordings of actual games. For increased realism, the system utilizes multi-angled video. Also, the reviewers can group their comments by themselves. We found these features to improve the comment-analyzing process. Furthermore, we found that being able to work at their own pace resulted in reviewers making more in-depth comments than if watching the actual games on the spot.

## 1. はじめに

近年、短時間に多数の意見を収集できることから、ウェブを利用したアンケートや評価が注目されている[1]。しかしその内容は、Yes/No や 5 段階評価等が主流であり、分析に手間のかかる自由記述は少ない。また、評価対象となる製品やサービスを実際に体験できないため、比較的表層的な評価しか実施できない。

筆者らは球技プレイヤーのスキル向上を狙った Web コーチング支援の実現に取り組んでいる。本論文では、ストリーミング映像を利用したリアリティある評価対象の提示、他人との意見比較による 2 段階の意見集約手法により、上記の問題を軽減するウェブ評価システムについて述べる。構築したシステムに対し、映像による疑似体験は有効か、2 段階の意見集約手法で得られた結果が妥当であるか実験を行い、その有効性を確認した。

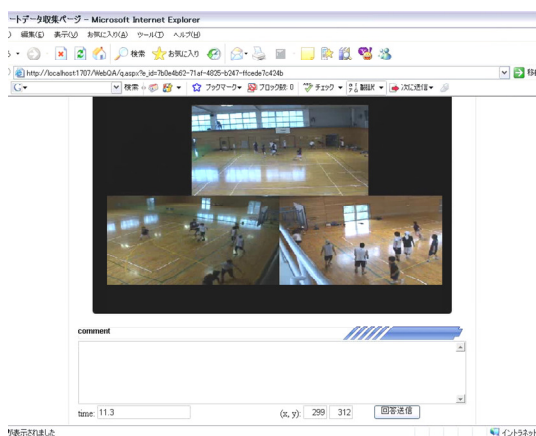


図1 ウェブ評価システムの画面例

## 2. ウェブ評価システム

図 1 に、ウェブ評価システムの画面例を示す。上段に複数の映像を合成したマルチビュー映像、下段に自由記述欄を設けている。評価者は、映像を見ながら評価対象を疑似体験し、映像の時間と場所を選択してコメントを入力する。

### 2.1 マルチビュー映像による疑似体験の実現

評価対象となる実際の試合を複数のカメラで撮影する。それらの映像を三次元空間上に四角形のポリゴンとして配し、同期調整し 1 本の映像として書き出す。ポリゴンは自由に空間を移動できる。

評価用映像作成の本質は、評価者視点で知り得る情報全てを 1 画面に集約して提示することであり、提示する映像の種類、画面内での大きさ、他の映像との（空間内での）位置関係などの編集が重要となる。

リアリティある評価結果を得るためには、実際に評価対象を体験しているかのような感覚を与えながら、意見を収集できる環境構築が重要である。

### 2.2 他者との比較による意見集約手法

自由記述の意見を効率的に分析するために、意見入力した評価者自身に意見集約作業を行わせる。意見集約とは、同じ内容の意見を同一グループとして纏める作業であり、各グループ内で最も賛同を得ている意見を代表意見とし、それと自身の記述内容を比較することにより行う。評価者自身の回答と、代表意見とを「賛成/反対/無関係」のいずれかに分類する。

図 2 はコメントと集約意見との関連付けの作業を示す。図中の下線付きコメントは代表意見である。以下に集約過

程の手順について説明する。

1. 最も意見数の多い回答を最初の集約意見 1 とする。
2. 次に意見の多い評価者は、集約意見 1 と自分の回答とを比較し関連付けを行う。
3. 集約意見を更新し、新しい集約意見 2 とする。
4. 以後繰り返し、n 番目の評価者は集約意見 n-1 と自分の回答とを比較する。

コメント 1~3 のように「賛成/反対」の関連付けが行われた場合、その意見を該当グループに追加し、自らの意見を含めグループ内で最も優れている代表意見を選出する。コメント 4~6 のような「無関係」の意見は、新規グループとして登録する。Group4 のように、関係性のつかないグループは、評価者が回答時に言及しなかった意見とみなせる。その上で、そのグループに対してどう思うかを同様に「賛成/反対/無関係」から選択する。

### 2.3 関連サービス

インテージ・インタラクティブ[2]は、Flash で作成したインタラクティブなアニメーションで評価対象を提示する。仮想的な評価対象の提示は、テストを自動生成できる利点はあるものの、生成された画像に評価対象の本質が含まれているのかはわからない。本研究では、実映像を利用することで、実体験に近いリアリティを評価者に与えることを特徴とする。

マクロミル[3]は、自由記述方式のアンケート結果をテキストマイニングし、頻出単語や単語間の関連を提示する。ウェブシステムでは、後日再評価させるようなワークフローが構築できる。この特徴を活かし、評価者本人に意見集約させることで意味のあるマイニングを行う。

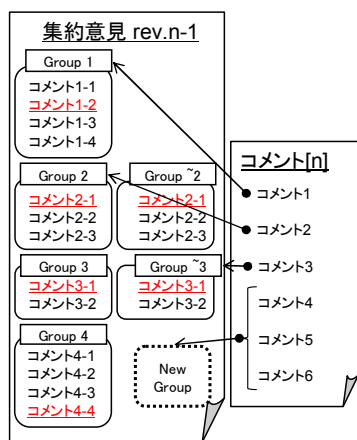


図2 意見の集約過程のイメージ図

## 3. システムの実装

### 3.1 マルチビュー映像編集ツール

構築したシステムでは、マイクロソフト社の WPF (Windows Presentation Foundation) を用い、三次元空間上に集約映像を描画し、Windows Media Format SDK を用いて 1 つの配信用映像ファイルを書き出した。配信映像を 1 本に集約する理由は、複数映像と音声の同期精度、配信時のネットワーク帯域の圧縮効率を重視したためである。

### 3.2 ウェブ評価システム

図 3 に構築したシステム構成を示す。まず、必要なアプリケーションをウェブからダウンロードして実行する(1)。評価用映像を再生する(2)。評価者が回答フォームにコメントを記入し、回答送信ボタンを押す毎に内容をウェブサーバにアップし蓄積する(3)。送信する情報はコメント本文の他、ユーザ情報、映像内の座標、再生時刻を含む。

## 4. 評価実験

評価環境の有効性確認のため、バスケットの試合における「悪いと感じたプレイ」について評価した。

### 4.1 マルチビュー映像の有効性

バスケットコートを複数台のカメラで撮影し、(V1)試合分析に重要なシーンを合成した多視点ビュー (図 4 左) と、(V2)ある観客の視点として合成した主観ビュー (図 4 右) を準備した。それらをバスケット(G1)経験者、(G2)未経験者グループに分け、映像のシーンが理解できるまでの時間を計測する。また、映像からカメラの設置場所を推定させ、図に撮影時のカメラ配置を書かせた。これで、マルチビュー映像によってどの程度空間が把握できているか調査した。

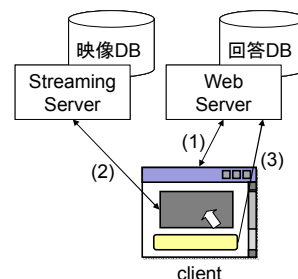


図3 システム構成

## 4.2 意見集約手法の有効性

撮影現場で実際に試合を見ながら意見収集した結果と、システムで評価し意見集約した結果を比較し、意見の傾向などを調査した。現場での意見収集手段として、ボイスレコーダーを用いた。結果は以下の通り。

- 映像は一時停止が可能であることから、因果関係を含む詳細意見が得られた。
- 映像の見直し時間があるため、ウェブの評価時間は現場より多く必要となった。
- 表層的な評価は G1, G2 共に出るため、意見集約するとこれらの意見が目立つようになり、経験者(G1)特有の深いコメントが埋没する傾向が見られた。

## 5. まとめ

マルチビュー映像による疑似体験と意見収集手法は、これまで表層的な意見収集しか行えなかったウェブ評価の適応範囲を広げることが可能にできる。また、評価者は映像を自分のペースで体験できるため、現場よりもより深い意見が得られた。

しかし評価実験から、カメラ配置や画面構成は、評価対象毎に異なる。意見集約に関しては事前のグループ分けが重要であり、これに失敗すると特定の意見が埋没する可能性があることなどが分かった。

今後は評価対象を広げながら、マルチビュー映像制作ワークフローを構築することや、経験者の経験を考慮できる意見集約手法の改良を行う。

## 謝辞

有益な御助言、御意見を頂戴した静岡大学情報学部情報科学科坂根裕助手、秋川友宏准教授、社会科学杉山岳弘准教授、並びに実験に協力して頂いた浜松バスケット愛好会、竹林研究室の皆様に深謝する。

## 参考文献

- [1] 長崎：インターネット調査の歴史とその活用，情報の科学と技術，Vol.58, No.6, pp.295-300(2008)
- [2] 株式会社インテージ・インタラクティブ，<http://www.intage-interactive.co.jp/>
- [3] 株式会社マクロミル：クイックマイニング ASP，<http://www.macromill.com/>
- [4] 出口：インターネット調査の効用と課題，行動計量学 The Japanese Journal of Behaviormetrics 35(1) pp.47-57(2008)
- [5] 上田：流通情報 The Journal of marketing and distribution (470) pp.18-23(2008)



図4 映像構成

		G1: 経験者		G2: 未経験者	
e1: 時間測定	(V1)	12.9s	(V1)	16.4s	
	(V2)	13.9s	(V2)	22.9s	
e2: 空間把握		e2-1: 見やすさ	e2-2: 評価しやすさ	e2-1: 見やすさ	e2-2: 評価しやすさ
	(V1)	3.4	3.0	(V1)	3.0
	(V2)	3.4	3.8	(V2)	2.8
		e2-3: 視点正答率		e2-3: 視点正答率	
	(V1)	67%	(V1)	88%	
	(V2)	100%	(V2)	50%	
	Ave.	83%	Ave.	69%	

図5 結果