

スポーツシーンを対象としたアノテーションと言語化によるスキーマ形成支援システム

Schema Formation Support System by Annotation and Verbalization for Sports Scenes

大槻 哲平^{*1}, 林 佑樹^{*2}, 瀬田 和久^{*2}

Teppei OTSUKI^{*1}, Yuki HAYASHI^{*2}, Kazuhisa SETA^{*2}

^{*1}大阪府立大学 現代システム科学域

^{*1}College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

^{*2}大阪公立大学大学院 情報学研究科

^{*2}Graduate School of Informatics, Osaka Metropolitan University

Email: otsuki@ksm.kis.osakafu-u.ac.jp

あらまし：スポーツにおける技の上達には、体の動きについて言語化することが重要である。ここでいう言語化とは運動技能に関する注目すべき点を把握し整理したうえで説明することを指す。一流のスポーツ選手の多くは、様々な着眼点を踏まえて身体動作を言語化できる一方、初心者には言語化の際に、観察対象の判断や情報の整理、多角的視点で捉えることに困難が伴う。そこで本研究では、学習者のスポーツにおける技の認識スキーマの形成を促す学習支援システムを提案する。

キーワード：身体動作の言語化、スキーマ形成、アノテーション、多角的視点

1. はじめに

スポーツにおいて技の要素を把握・整理した上で言葉として説明することは、技の要素を自らの身体知として落とし込むことに繋がるため、技術向上に重要な要素である⁽¹⁾。一流スポーツ選手の多くは、足首の角度や腰の位置などの体一つ一つの動きや、競技する場における各選手の位置や動きなど、着眼点を有している。そのため要素を多角的に考察し洗練された言語化が可能となる。一方、スポーツ初心者においては、着目すべき身体動作の分析箇所を十分に理解できておらず（困難性1）、複数の着眼点を認知レベルで整理し言語化することも容易ではない（困難性2）。さらに、自身とは異なる技の捉え方があることを考察し、技を認識するスキーマを多角的観点から洗練していくための学習機会もない（困難性3）。

そこで本研究では、スポーツ初心者（学習者）の着眼点と注目内容を表出化し自他の着眼点と比較することで、学習者に多角的視点を踏まえた技の認識スキーマの形成を促す学習支援システムを提案する。

2. アプローチ

本研究では、学習教材としてスポーツ動画を使用する。上述の学習者の困難性を低減し、技の認識スキーマ形成を促すためのアプローチを以下に示す。

(1) 着眼点を提供する仕組み：技を分析する際に、対象スポーツの着眼点を提供することで、これを足掛かりとした学習者の言語化を支援する（困難性1の低減）。例えば、サッカーのドライブシュート場面の着眼点として「膝」「足首の角度」など複数の分析箇所を提示することで、学習者自身では見出せなかつ

た足首の角度に注目し、「ボールインパクト時に足首が曲がっている」といったような言語化を促すことを狙いとする。

(2) 着眼点を踏まえた言語化を促す仕組み：(1)で提供した複数の着眼点を踏まえ、どのような身体動作になぜ着目したかをスポーツ動画の各時点と対応付けながら言語化可能な動画アノテーション機能を提供する。身体動作の綿密な分析に向けて、再生時間や速度を学習者が調節できるようにし、各着眼点とその内容を俯瞰して捉えられる分析ビューを提供することで、複数着眼点の整理や吟味を学習者に促すことを考える（困難性2の低減）。

(3) 自他の分析結果の比較検討を促す仕組み：自身と他者の技の捉え方（分析結果）を比較できる仕組みを提供することで、自他の着眼点とその理由の相違を考察し、より多角的な観点からの技の認識スキーマの強化を促す（困難性3の低減）。例えば、学習者自身が「足首の角度」に着目したシーンについて、他者は「腰」に着目していたことを認識することで、他者の着目理由の考察を促し、学習者の着眼点の獲得を支援することを狙いとする。

3. 技の認識スキーマ形成支援システム

上述のアプローチを具体化した技の認識スキーマの形成支援システムを開発した（図1）。本システムはWebアプリケーションとして動作する。

3.1 対象教材のアップロード

分析対象となる教材（動画）をアップロードする。現段階では選手一名の技を分析するシステムとなっ

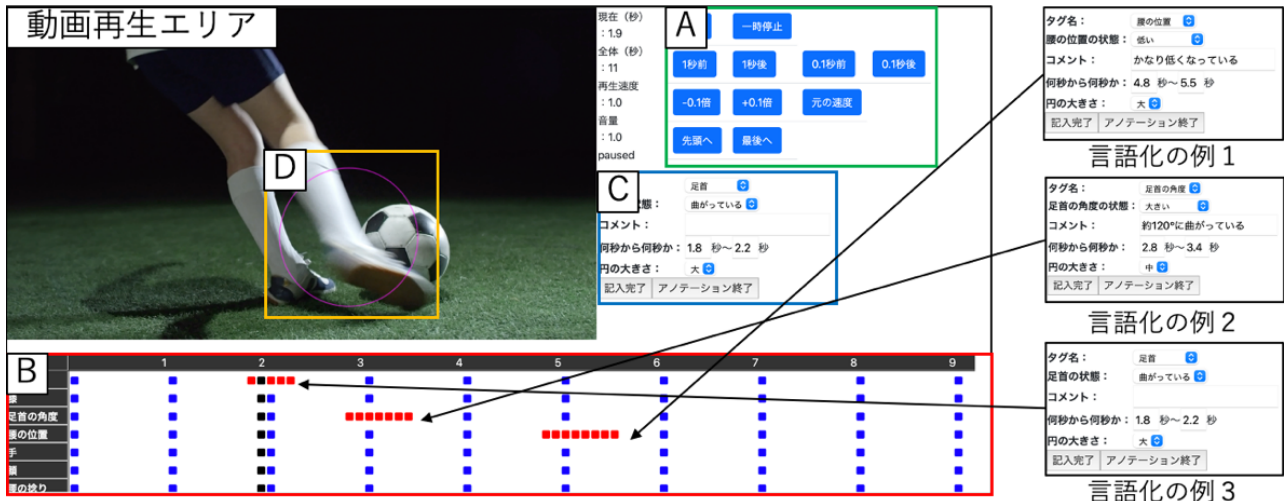


図1 システムのインターフェース

ている。動画のアップロードが終了すると、スポーツ毎に予め設定された着眼点を提供され（図 1-B）、通常再生及び 0.1 秒単位の再生に対応する動画操作ボタン群（図 1-A）が表示される。

図 1 に表示されている着眼点（図 1-B）は、サッカー用の着眼点セットとなっており、「膝」、「足首の角度」、「腰の位置」などがタイムライン形式で示されている。この着眼点のセットを変えることで他のスポーツにも代用可能である。例えば、野球（バッティング）の場合には、「体の軸」、「グリップ位置」、「体の開き」といったサッカーとは異なる野球固有の着眼点を提供される。

3.2 着眼点に基づく言語化

動画操作ボタン（図 1-A）で動画を再生しながら、各着眼点（図 1-B）を参照して、自身の気づきを言語化する。例えば、足首に注目した気づきがあった場合には、足首に対応するタイムライン上の開始時点をクリックすることで、図 1-C に言語化エリアが表示される。ここでは足首に着目した際の典型的な状態として「曲がっている」や「伸びている」などのラベルを選択できるようになっており、典型的な状態を示すラベルでは表せない部分を「コメント」に記述する。そして、開始時点からの経過時間（秒）を選択するとともに、注目したポイントを画面上でアノテーションする（図 1-D）。現時点では、注目点の大きさにあう円を選び注目箇所をクリックする。

言語化した着眼点と秒数に対応する箇所はタイムライン上で赤色表示される。例えば、言語化の例 1（図 1）の場合は、着眼点を表すタグ名が「腰の位置」、選択した秒数が「4.8 秒から 5.5 秒」であり、これに対応するタイムライン箇所（図 1-B）が赤色で表示されている。

この一連の流れを繰り返し、自身の気づきがいずれ以上ないと判断した時点で、「アノテーション終了」ボタンを押すことで言語化が終了する。

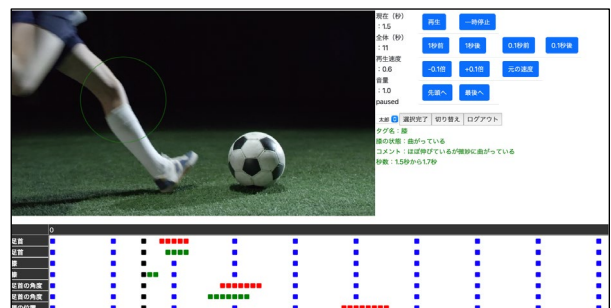


図2 自他の分析結果の比較画面

3.3 自他の分析結果の比較

言語化が終了すると、同一の教材動画における他者の分析結果（アノテーションと言語化）と自身の分析結果を比較し、自身が見出せなかった技や捉え方を考察する。より具体的には、比較したい他者名を選び「選択完了」ボタンを押下することで、図 2 のような比較画面が表示される。このタイムラインでは、自身が言語化した箇所が赤色で、他者が言語化した箇所が緑色で表示される。自他の捉え方の違いに注目した再考察を促すデザインとなっており、緑色で表示されたタイムラインをクリックすることで、他者が着目した映像箇所や言語化の詳細を確認できるようになっている。

4. まとめと今後の課題

本研究では、スポーツ動画を学習教材として、スポーツ初学者の技の認識スキーマの形成を促す学習支援システムを開発した。今後の課題としては、システムの有用性の評価や、一つ一つの動作の因果関係の検討などが挙げられる。

参考文献

(1) 諏訪正樹: “身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化(<特集> スキルサイエンス)”, 人工知能, 20(5), 525-532 (2005).