

## 動作描写による身体スキル言語化支援システムの評価

### Evaluation of Support System for Verbalizing Motor Skill by Drawing Motion Animation

小尻 智子\*1 橋本 遼太\*2

Tomoko KOJIRI, Ryota HASHIMOTO

\*1 関西大学システム理工学部 \*2 関西大学大学院理工学研究科

\*1 Faculty of Engineering Science, Kansai University \*2 Graduate School of Science and Engineering, Kansai University

Email: k955466@kansai-u.ac.jp

あらまし：自身の身体動作を正しく理解することは、身体スキルを獲得するために重要である。自身の身体動作を描画によって外化することは、自身が重要だと意識している身体箇所への理解を促進すると考えられる。これまではフォームへの理解に焦点をあてた描写ツールを構築してきた。本研究では対象を動作に拡張し動作を表現できる描写ツールを構築した。本稿では、構築したツールと野球のスイングを対象とした評価実験の結果を報告する。

キーワード：身体スキル，言語化，暗黙知，メタ認知，描写ツール

#### 1. はじめに

身体スキルとは運動動作におけるコツといわれており、獲得することで運動におけるパフォーマンスは向上する。しかし、身体スキルは暗黙的なスキルであるので獲得が難しい。理想の身体動作を実現するためには、学習者が自身の身体部位の動きを理解したうえで、理想の動作に近づけるよう意識的に動作を変化させる必要がある。しかし、身体動作は暗黙的に行われていることが多く、自身の動作を理解できていない学習者は多く存在する。

本研究では身体スキルの獲得を目的としている学習者が自身の身体動作を認識し、言語化できるようになることを支援する。

#### 2. 身体動作の言語化支援のアプローチ

自身の思考を内省し言語化する手段としてリフレクションがある[1]。同様に、自身の動作を言語化することで自身の動作中の意識や思考が客観視され、気づきの促進や言語化につながると考えられる。そこで、本研究では自身の動作を振り返るためのアプローチとして自身の動作映像を作成させる。

動画がフレームで構成されるように動作も身体の形状を時間軸上に並べたものとみなすことが出来る。しかし、人は動作中のすべての動作を認識しているわけではない。特徴のある形状（以降、シーンと呼ぶ）を意識し、シーン間は図1のように速度及び方向を持った物として捉えている。したがって、動作映像を作成することは、時間軸上でシーンとして描く箇所を抽出したうえで、シーンを表す個々の身体形状を描くこととなる。本研究ではこれまで、スケルトンモデルを用いて指定されたシーンの身体形状を描くことのできるツールを開発してきた[2]。本稿では描くシーンを選択できるようにするとともに、描いたシーン間の間隔を調整できるようにすることで動作を表現できるよう拡張した。

#### 3. プロトタイプ・システム

本研究で開発した動作映像作成システムのインタフェースを図2に示す。本インタフェースの対象は野球のスイングとした。時間軸は時間軸バーと呼ば

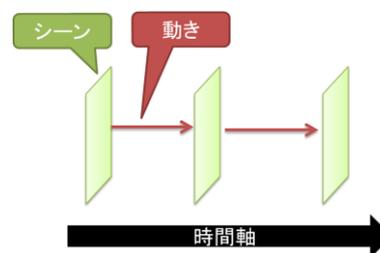


図 1. 人の身体動作の捉え方

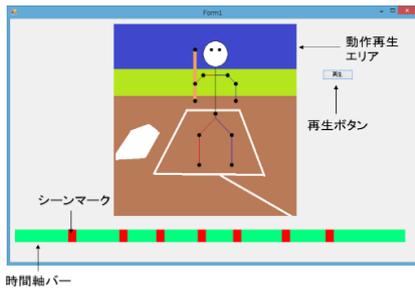
れる緑の長方形で表現され、動画再生ソフトのインタフェースのように左に行くほど時間が前、右に行くほど後ろに対応している。軸上の特定の箇所をクリックすると描画インタフェースが表示され、その箇所に対応するシーンを描くことができる。シーンが描写されると、時間軸上にシーンを示すシーンマークが赤色で付与される。シーンマークをクリックすることで、描写したシーンを閲覧したり編集したりすることができる。また、シーンマークを移動させることで、シーン間の間隔を調整することができる。再生ボタンを押すと、動作再生エリア上に、それまでに描写されたシーンが時間軸バーで表現された間隔で切り替わって表示される。ここで再生された動作を見ながら、シーンの追加や移動を繰り返して動作映像を作成していく。

#### 4. 実験

##### 4.1 実験概要

システムによる動作作成、および動作再生機能の有効性を検証した。実験概要を図3に示す。図3の円は、言語化をしてもらったタイミングを表す。被験者は男子学生5名（A,B,Cは野球経験者、D,Eは初心者）とした。

実験Ⅰでは、紙を用いてフォームを描写した後(①)、フォームを時系列に並べることで動作を作成してもらった(②)。実験Ⅱでは、システムを用いて開始・途中・終了の3つのフォームを描いた後(③)、時間軸バーを用いてシーンを追加してもらい(④)、



最後に動作再生機能を用いて作成した動作を確認し

図 2. 動作映像作成インタフェース

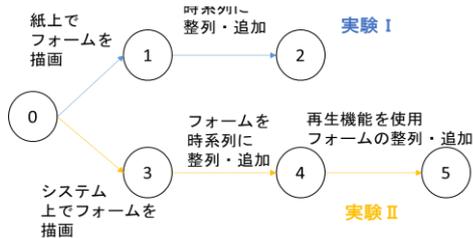


図 3. 実験概要

ながら動作を作成してもらった (⑤)。個々の言語化で新たに追加された記述は、その間になされた活動によって導出されたとみなすことができる。言語化①と②を比較することで、フォームを時系列に並べることの有効性を示す。言語化②と④でシステムを用いて動作映像を作成する有効性を検証する。また、言語化④と⑤を比較することでシステムの動作再生機能の有効性を検証する。

#### 4.2 実験結果

追加された言語化の数、および言語化間で追加されたフォームの数を表 1, 2 に示す。表 1, 2 より、経験者はすべての段階でフォームの追加も言語化の追加も見られなかったが、初心者はいずれかの段階でフォームの追加と言語化数の増加がみられた。フォームを時系列に並べることの有効性を考察する。表 1 より、フォームの追加はみられなかったが、表 2 より被験者 E が 4 つ新たな記述を追加していた。具体的には「腕が身体に巻き付くように振る」等である。また、経験者である被験者 C は言語の増加は見られなかったが、「オープスタンスで立つ」と書かれていた内容が「体のバランスが崩れないように肩の広さぐらいでオープスタンスをとる」といったように理由を伴った詳細化された記述となっていた。したがって時系列にフォームを並べるとはフォーム間の動作について新たな気づき及び詳細な理解の促進に有効であるといえる。

次に、システムを用いた動作映像作成の有効性を評価する。表 1 を見ると被験者 D, E について、④のシステムを用いた方がフォームの数が増加していることがわかる。また、新たに追加したフォームの前後の動作のどちらかに関する言語化の記述が見られた。このことから、動作映像を作成することは、特に初心者にとって特徴的なフォームへの気づきを促

し言語化を促進すると考えられる。

最後に、動作再生機能の有効性を検討する。被験者は動作再生機能を用いた後、シーンマークを動かしてタイミングを調整するような動きは見られたが、タイミングや速度に関する言語化の追加、詳細化は見られなかった。

実験全体をとおして被験者 A, B には内容の大きな変化は見られなかった。これはおそらく、経験年数による習熟度の違いが影響していると考えられる。被験者 A の野球経験は 10 年以上であり被験者 B も 6 年間野球経験がある。しかし、被験者 C は中学 3 年間しか野球をやってなかったためこの二人に比べて自身の動作への理解が浅く、初心者と同様の状態であったと考えられる。このことから本手法は、自身のフォームについての理解が浅い学習者には有効であるといえる。

表 1. 言語化ごとのフォーム数増減まとめ

項目	比較箇所	経験者			初心者	
		A	B	C	D	E
1	①→②	0	0	0	0	0
2	②→④	0	0	0	3	5
3	④→⑤	0	0	0	0	0

表 2. 言語化ごとの言語化数増減まとめ

項目	比較箇所	経験者			初心者	
		A	B	C	D	E
1	①→②	0	0	0	0	4
2	②→④	0	0	0	2	5
3	④→⑤	0	0	0	0	0

#### 5. まとめ

本研究では、身体スキルの言語化を支援するために、自身の動作を振り返りながら動作映像を作成することのできるツールを構築した。実験結果から、本ツールは特に初心者に対して、動作及び特徴的なシーンに対する新たな知覚を促進させる傾向がみられた。今後は、パフォーマンスの向上と言語化内容の相関を明らかにし、パフォーマンス向上につながる言語化ができるような支援をしていきたい。

#### 謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費(16H03089)の助成による。

#### 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」, 人工知能学会誌, 20 巻 5 号, pp.525-523 (2005)
- [2] R. Hashimoto, T. Kojiri : "Verbalization Support for Motor Skill Using Form Drawing Tool Based on Skeleton Model.", Procedia Computer Science 60, pp.1687-1696 (2015).