

身体スキルの分類に基づく学習者別の段階的学習支援環境の構築

Development of the Adaptive Learning-Support System Based on the Classification of Motor-Skill

乾 博文^{*1}, 松浦 健二^{*2}, 森口 博基^{*3}, 金西 計英^{*4}, 後藤田 中^{*5}, 濱上 佳祐^{*1}, 山田 慶太^{*1}
 Hirofumi INUI^{*1}, Kenji MATSUURA^{*2}, Hiroki MORIGUCHI^{*3}, Kazuhide KANENISHI^{*4}
 , Naka GOTODA^{*5}, Keisuke HAMAGAMI^{*1}, Keita YAMADA^{*1}

^{*1} 徳島大学大学院先端技術科学教育部

^{*1} Graduate School of Advanced Technology and Science, The University of Tokushima

^{*2} 徳島大学情報化推進センター

^{*2} Center for Administration of Information Technology, The University of Tokushima

^{*3} 徳島大学ヘルスバイオサイエンス研究部

^{*3} Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima

^{*4} 徳島大学大学開放実践センター

^{*4} Center for University Extension, The University of Tokushima

^{*5} 国立スポーツ科学センター

^{*5} Japan Institute of Sports Sciences

Email: inui-hirofumi@iss.tokushima-u.ac.jp

あらまし：本研究では、身体スキル学習を支援するオンラインコミュニティ環境の研究を行っている。オンラインコミュニティの対象とする身体スキルを、サブスキルに細分化し、単純なサブスキルから複雑なサブスキルへナビゲートする段階的な学習支援方法を設計した。ただし、スキル学習においては、そのレベルによって、学習者の「個別性」を要する事も多く、それを鑑みた対応が重要となる。そこで本研究では、このナビゲート手法を同一スキルに対してでも、個人適応する方法について検討する。

キーワード：身体知、スキル学習、段階的学習支援、スキル分類

1. はじめに

本研究では、訓練や学習によって獲得した身体に関する生来的ではない能力の事を、身体スキルと捉えている⁽¹⁾。我々は、対象とする身体スキルを幾つかのサブスキルの集合体として捉える場合に、それらサブスキルを一定の軸によって細分化する事を考える。こうして細分化によって生じるサブスキルを、単純なものから複雑化させていく過程を設け、その間をナビゲートする事で、段階的な学習支援方法の研究を行っている⁽¹⁾。本稿では、この遷移を個人毎に実装する方法について検討する。

一般的な身体スキルの学習方法としては、本や動画のような模倣による学習方法や、他者からの指導を直接受ける方法などがある。前者の方法では、非効率性の問題やスキル評価の主観性といった問題がある一方で、単独学習が可能である特長を持つ。後者は、効率性の利点と共に、客観的な視点での自身の評価が可能ではあるが、単独学習の困難性もある。そこで、これらのトレードオフへの対策として、身体スキルの学習者同士で形成された、オンライン学習コミュニティでの学習支援を研究している。コミュニティ形成の容易さ、情報の共有の促進といった点から、SNS (Social Networking Service) を利用した研究⁽²⁾⁽³⁾がみられる。本研究の学習環境には、このような SNS において、PHP によるオープンソースソフトウェアとして多用される手嶋屋の OpenPNE

(<http://www.openpne.jp/>) を利用する。

SNS を使用する学習者は、体格や、過去の経験などにより、システム利用開始時点で、既に個人間の運動能力に差がある事が多い。そのため、本研究では、支援対象者ごとに達成基準を柔軟に設定できるようにし、各個人に適した段階的な学習支援方法を検討する。

2. スキルの分類

身体スキルには、多種多様な分類手法が論議されてきたが、それぞれの研究文脈によって適した分類軸が用いられる。例えば、一次元のスキル分類と多次元のスキル分類がある。一次元のスキル分類は、具体的には、運動に用いられる筋の大きさによって部分運動スキルと全身運動スキルに分類されたり、環境の予測可能性によってオープンスキルとクローズドスキルに分類されたりする。

一方、多次元のスキル分類は、Gentile により提案されている考え方⁽⁴⁾が汎用的である。この考え方は、大きくは、(A)環境の文脈と(B)行為の機能の2軸で捉えることが出来る。(A)環境の文脈は、さらに規制状態と試行間変動性に分けられ、それぞれ2つの状態を持つ。同様に、(B)行為の機能は、身体姿勢と対象操作に分けられ、これも2つの状態を持つ。したがって(A)(B) 両軸それぞれ4つの状態を有する。

この分類を4×4の16セルのマトリックスに示し

た場合、左上から右下のスキルに進むにつれて、スキルの複雑性が増加する。このスキル分類におけるテニスの打撃は、操作対象物と行為者の両者の移動を伴うのに対し、野球の打撃は、場所としては静止した状態での運動を行うことから、異なる身体スキルとして分類されると考えられることになる⁵⁾

本研究では、対象となる身体スキルを、このスキル分類に当てはめることで、最大 16 個のサブスキルを用いる。学習者は、左上に位置づけられるサブスキルを学習環境の初期状態と仮定し、学習を開始する。学習結果に応じて、隣接するサブスキルに段階的にナビゲートするシステムを構築する。

環境の文脈		行為の機能			
		身体姿勢:保持		身体姿勢:移動	
		対象の操作:無	対象の操作:有	対象の操作:無	対象の操作:有
規制状態無 (静的)	試行間変動無				
	試行間変動有				
規制状態有 (動的)	試行間変動無				
	試行間変動有				

図 1 Gentile によるスキル分類

3. 達成値の決定

学習者は、体格や過去の経験などにより、個々の運動能力に差があると考えられる。そのため、対象となるサブスキルの定義において、仮に専門家ではないコミュニティオーナーが固定の達成値を用いるとすれば、一様な結果とはなるが、学習者の満足や客観的な結果が得られない懸念もある。そのため、本研究では、学習者ごとにサブスキルの達成値を設定する方法を検討する。

学習者が新しいサブスキルを実行する際に、初回の実行結果は達成判定に直接的には利用せず、達成値の決定のために用いる。対象となるサブスキルの以後の実行結果を元に、実行結果の値を昇順に並べ替え、多項式近似曲線を作成する。それにより、近似曲線の方程式が得られる。その方程式から得られる予測値に対し、少し高い値を代入することで、学習者の現状予測より多少高め閾値を取得出来る。そして、近似で得た値が、コミュニティオーナーが設定した固定値より大きい場合は、近似で得た値を達成値とし、小さい場合は、その固定値をそのまま利用することとする。これにより、コミュニティオーナーの設定した最低限の基準を満たすと共に、基準を満たしている学習者も、身体スキルの向上を目指せると考える。

4. 支援シナリオ

本研究の対象となる運動は、具体的には、サッカーのリフティング、大縄跳び、縄跳びの 3 種類を想定している。また、支援対象となる学習者は、対象となる運動の経験はあるが、十分な経験を積んでいない、対象スキルの未習得者で、経験した時期から一定の時間が経過した状態を想定している。

学習者がサブスキルの目標値を達成した場合は、隣

接する次の段階のサブスキルを提示し、同じように訓練を繰り返す。一方で、達成しなかった場合は、その度合により、同じサブスキルを継続、同じレベルのサブスキルに移動、前のレベルのサブスキルに移動からシステムが選択する。その際に、学習者に対象となるサブスキルを習得している先行学習者の意識した点やトレーニング方法などの記録内容を見せることで、学習者に対して支援を行う。

5. 開発

開発に際しては、手嶋屋の OpenPNE 上に新たなシステムとして構築している。本システムは、上記 16 のサブタスクの内容や達成値、コミュニティ名を入力するコミュニティ作成画面、学習したいコミュニティに所属するための選択画面、実行時に意識した点や実際に運動してみたの体の動きや実行結果などを記入する入力画面を有する。また、サブスキルの達成判定、隣接するサブスキルへの移動判定などを学習支援環境として構築する。

6. まとめ

本稿では、身体スキルを細分化し、学習者個々の判定基準による段階的学習支援について検討を行った。学習者の実行結果から、学習者別の達成基準を設定し、達成度によるサブスキルの段階的なナビゲートを行う。加えて、学習者の意識と実運動の差を記入させることで、学習者の運動と意識のずれを認識させ、未習得者には、習得者の意識した点や、トレーニング方法を提示する。このような学習支援環境の構築を行う。

謝辞

本研究は科研費基盤(C)23501150 の支援による研究として実施している。

参考文献

- (1) 松浦健二, 森口博基, 金西計英, 乾博文, 後藤田中: “コミュニティ内での身体スキル訓練方法に関する一考察”, 教育システム情報学会研究報告, Vol.27, No.7, pp.21-26 (2013)
- (2) 山本佐恵, 澁谷智志, 木村健一: “バスケットボール熟達支援 SNS の開発”, 日本デザイン学会第 54 回研究発表大会概要集, pp.312-313 (2007)
- (3) 松浦健二, 中村勝一: “SNS を用いた学習・教育支援システムの設計・開発”, 教育システム情報学会誌, Vol.28, No.1, pp.21-35, (2011)
- (4) Gentile, A. M.: Skill acquisition: Action, movement, and neuromotor processes, In J. H. Carr & R. B. Shepherd: Movement science: Foundations for physical therapy in rehabilitation, (2nd ed.), pp.111-187, MD: Aspen,(2000)
- (5) 中本浩揮, 森司朗: “速度変化状況での一致タイミング課題における野球の熟達と運動修正との環形”, 体育学研究 53, pp.39-50 (2008)