

## 姿勢制御能力向上を目指したポージング学習環境

### Posing Learning Environment for Improvement of Posture Control Skills

衣川 文貴, 林 佑樹, 瀬田 和久  
 Fumitaka KINUGAWA, Yuki HAYASHI, Kazuhisa SETA  
 大阪府立大学現代システム科学域  
 College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University  
 Email: kinugawa@ksm.kis.osakafu-u.ac.jp

**あらまし**：自分のイメージした通りの一連の身体動作を再現することは難しい。そこで一連の身体動作の中である瞬間の姿勢を切り出し、ポージング課題として学習者に提供することで、身体にイメージ通りの姿勢をとらせる能力、すなわち姿勢制御能力の向上に繋がるのではないかと考えた。本研究ではイメージの具体化、身体の客観視、イメージと身体動作の乖離の気づきをアプローチとした、ポージング学習環境の実現を目的としている。

**キーワード**：姿勢制御、ポージング学習、身体の客観視

#### 1. はじめに

運動や日常動作を行う場面において、自身のイメージ通りに身体を動かせることが望ましい。しかし、自身のイメージと実際の動作を一致させることは容易ではない。星ら<sup>(1)</sup>は、運動学において運動や動作は「姿勢の連続」であると解釈している。本研究では、この解釈に基づき、イメージした動作を姿勢の連続として捉えることとする。また目的を持った運動を行う際には、例えば片足で立とうとした状況では、挙上側と反対側へ重心位置を移動して安定化しなければ、一側下肢を挙上することができないように、運動開始時に独自の姿勢が必要であることを指摘している<sup>(1)</sup>。この目的を持った運動を行う際の姿勢を学習者にポージング課題として学習させることで、姿勢制御能力の向上に繋がるのではないかと考えた。ここで述べる姿勢制御能力とは「身体に自らのイメージした通りの姿勢をさせる能力」である。姿勢制御能力が発達することにより、運動や日常動作における、イメージと現実の乖離を埋めることができると考える。

本稿では姿勢制御能力向上を目指した、ポージング学習環境の実現を目標としたシステムを開発し、システムの試行実験の結果を報告する。

#### 2. アプローチ

本研究では以下の3つの方法で姿勢制御能力向上の実現を目指す。

- **身体の客観視**：堀山らは、客観的動作と主観的動作との差の有無には、高い普遍性があることを指摘している<sup>(2)</sup>。リアルタイムに客観視させることでこの自身の客観的動作と主観的動作との差の解消を図る。
- **イメージの具体化**：一般に、イメージは曖昧で暗黙的なものであることが知られている。つまり、学習者がイメージ通りの姿勢をとることができない一因として、曖昧なイメージを現実世界で再

現することの困難性が挙げられる。したがって、イメージを具体化させて理解させることは重要であると考えられる。そこで、学習者のイメージと合致する教師モデルを用いることにより、イメージの具体化を図る。

- **イメージと身体動作の乖離の気づき**：イメージを具体化させた教師モデルと、学習者の動きを再現したアバターとの動きの差異から、身体の動いていない部位を検出し、学習者に提示する。これによって学習者に動いていない部位への気づきを与え行動変容を促す。

#### 3. ポージング学習環境

本システムの目的は姿勢制御能力の向上である。学習者の動きと同期したアバターを仮想空間上で操作し、同仮想空間内に存在する教師モデルと同じポーズをとることで、アバターと教師モデルのポーズの差異をフィードバックとして与えるシステムを構

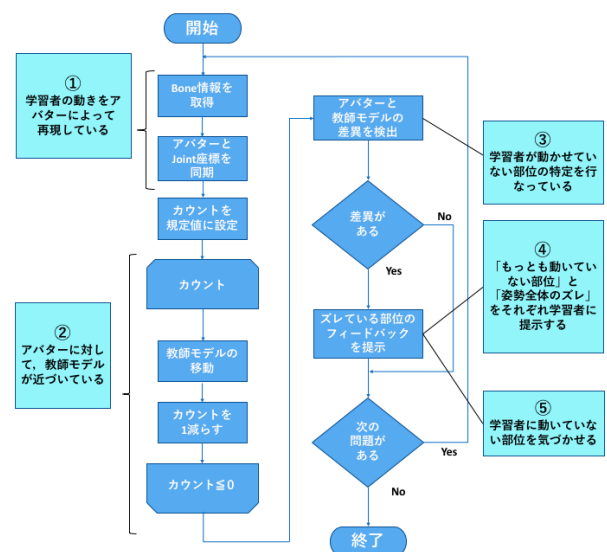


図1 フローチャート

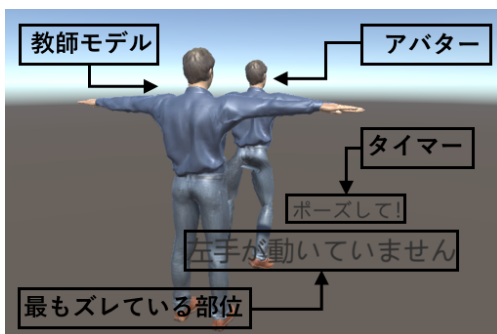


図2 ポージング学習システム

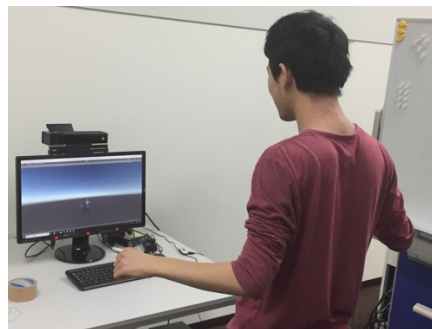


図3 システム利用風景

築した。図1のフローチャートに2章で述べたアプローチの実現方法を示す。身体の客観視を達成するために、学習者の動きと同期させたアバターを使用する。Kinect v2で抽出した学習者のBone情報とアバターのJoint座標を同期させることで、動きの同期を実現している(図1①)。次に、イメージの具体化を学習者のイメージした姿勢と合致するような教師モデルを用いることで実現している(図1②)。そして、イメージと身体動作の乖離への気付きを促すために、学習者の操作するアバターと教師モデルとのポーズの差異を検出する(図1③)。アバターとモデルの各Joint座標同士の距離と、身体全体のズレ度合いを検出する。前者は最も距離の大きかった部位を、後者は、各Joint座標同士の最小二乗距離が最も大きい部位をフィードバック情報として学習者に提示する(図1④⑤)。

図2にシステムのインターフェースを示す。手前に位置するのが教師モデルであり、奥に学習者の動きを反映するアバターが存在している。システム開始時は画面奥にモデルが存在し、カウントダウンタイマーが減少するたびに、一定の距離を手前へと移動し、アバターとモデルが重なる際に、同じ姿勢になるように学習者はポージングを行う。なお図2は、タイマーが0になり、学習者がポージングをした後の様子を示しており、システムから「左手が動いていません」というフィードバックが与えられている。

4. 試行実験と考察

本研究で構築したシステムを用いて、システムの試行実験を行った。試行者は日常的に運動を行なっている8名であり、3種類のポーズに対してポージング課題を実践した。図3にシステム利用場面を示す。学習者はKinect v2から全体が映るように一定の距離をおいて撮影を行う。システム利用前に「自身の姿勢制御能力の把握度合い」と「運動を見直す機会」について学習者に質問した。システム利用後には、「熱中度」、「システムを利用することによって、自分の身体の動きを客観的に見ることができたか」、「客観的に運動を見直す機会となったか」、「システムの姿勢制御能力に寄与すると実感したか」について、意識の変容を5件法によって調査した。

表1 アンケート調査結果

	問	アンケート項目 (5件法)	平均	分散
事前	(a)	身体を自身の理想通りに動かす自信がある	4.25	2.64
	(b)	普段運動をした際に客観的に自分の身体の動きを見直す機会がある	3.25	2.24
事後	(c)	システムを使うことは楽しかった	4.50	5.04
	(d)	システムを利用することによって、自分の身体の動きを客観的に見ることができた	3.88	1.84
	(e)	今後運動を行う際に、客観的に自分の身体の動きを見直そうと思った	3.38	1.04
	(f)	身体の動かない部位を知ることには、自身の姿勢制御能力の向上に繋がると感じた	3.13	1.84

表1にアンケート結果を示す。問(b)と問(e)の運動の振り返りの機会の質問は、事前に行った質問(b)では平均値3.25であったのが、事後に行った質問では3.88に上昇した。また分散値も2.24から1.04へと減少していることがわかる。これらからシステム利用前後で意識変容が生じていたことが推察される。また、問(c)のシステムに対する熱中度の結果より、高い熱中度が見られる。一方、問(f)の結果からは、姿勢制御に有効であると学習者自身が意識するまでには、3回の試行だけでは至らなかった。ポージング課題に長期に渡って取り組むことで、改善できるのではないかと考えられるので、その可能性を引き続き調査する予定である。

5. 今後の課題

本稿では、イメージした動作を再現するために、ある瞬間における姿勢に着目したポージング課題を提供する学習環境を開発した。

今後はフィードバック方法を改善していくとともに、教師モデルを増やしていく予定である。

参考文献

(1) 星文彦, “姿勢をアクティブにとらえる.” 理学療法法のあゆみ, 21(1), 9-13, (2010).  
 (2) 堀山健治, 林邦夫, 鷺見勝博, “剣道の面打撃にみる客観的動作と主観的動作の差に関する一考察.” 武道学研究, 36(3), 1-8, (2004).