

肩部の自動による関節可動域を測定するための 動画を用いた動作誘導法の検討

惣名 慧介[†] 大房 諒太[†] 森島 信[†] 鳥山 朋二[†]

富山県立大学 工学部[†]

1. はじめに

近年、高齢化に伴って要介護者が増加している。この問題に対応するために、高齢者が自立した日常生活を営むことを支援する取り組みとして、「通いの場」と呼ばれる地域コミュニティにおいて体操等の催しを行う介護予防が進められている[1]。この取り組みの目的は生活行為の改善の見通しを立てることであるが、そのためには、専門職の介入による、高齢者のADL（日常生活動作）の評価を継続的に行うことが望ましい[2]。

ADL 評価の主要な測定項目の一つに腕の挙上に関係する肩関節可動域がある。現在の肩関節可動域の測定は、理学療法士等の専門職の指示の下で被測定者が動作を行い、専門職が角度計を用いて徒手測定することが一般的であるが、介護予防として継続的に実施するためには、自動的な肩関節可動域の測定方法が必要であり、測定項目に沿った動作への誘導と測定精度が必要である。しかし、現在高精度で測定するシステムはあるが、本来の測定に必要とされる動作への誘導ができていないため、正しい測定が行えないという問題がある。

本研究では、正しい動作をしてもらうための動作誘導を行い、継続的な測定を行うために楽しさを加えた体を動かす窓ふきを模したゲームを通いの場で実施した。そのときのゲーム中の動作が、誘導内容と一致していたかについて評価を行った結果を述べる。

2. 関連研究

窓ふきを模したゲームである「窓ふきゲーム」を用いた肩関節可動域測定システムが提案されている[3]。本システムは、スクリーンと深度センサー Kinect の前に座りゲームを行う。Kinect によって取得される手の関節位置によって窓を拭くため、使用者はコントローラー等の機器を持つことなくゲームをすることができる。

An Action Control Method using Movie Clips to Measure Shoulder Joint A-ROM

[†]Souna Keisuke, [†]Ohfusa Ryota, [†]Morishima Shin,

[†]Toriyama Tomoji · Toyama Prefectural University Faculty of Engineering



図1:窓ふきゲームのゲーム画面

ゲーム中の画像を図1に示す。ゲーム画面には使用者と黄色く塗られた窓が映し出され、使用者の手が触れた箇所が透明になり、1分間で窓を何枚拭けるかを競うゲームである。

本システムによる測定を行った場合、専門職による測定との誤差は10度程度となり、高い精度で測定することができている[4]。そのため本システムを用いることによって自動的な測定に求められる測定精度は充たしている。

3. 動作誘導法

本研究では、人が大きく関与しない方法、かつゲームの楽しさを損なわない方法で使用者のゲーム内の動きを測定に求められる正しい動作に誘導することを目的とする。

動作誘導は、ゲームで高得点を取った様子を撮影した動画をお手本動画として用いることによって行う。

動画の見せ方としては、

- ①グループ：2～5人のグループに対してゲームと同じスクリーンを使用して1度だけ見せる。
 - ②1人1回：ゲームの開始直前にゲームと同じスクリーンを使用して1人につき一度見せる。
 - ③常時：ゲームとは別にディスプレイを用いて、実験会場で常時動画を再生し、いつでも見られるようにする。
- を用いる。

4. 実験

表1に示すように9回、本手法を用いた動作誘導を行った。対象者は、eスポーツ体験会として実施されているゲームの中から窓ふきゲームを選んだ、65歳以上の高齢者である。

各会場では、上記で述べた3章で示した動作誘導の1つを適用し、外転を誘導する動画、屈曲を誘導する動画、外転と屈曲の双方を誘導する動画の内の一つを見せる。見せる動画はお手本動画として提示するが、動作を誘導することを目的としているため、必ずしも高得点を取ることに適した動きになっているとは限らない。

表1の参加人数には、本実験に参加した人数、誘導の種類には3種類の動作の内どれを適用したか、見せ方には、3章で示した見せ方の内どれを適用したかを示した。

実験中には、ゲーム中の動作を検討するため、使用者の動画撮影を行った。

5. 結果

本手法による動作誘導を行った後に窓ふきゲームを使用したときの動作を実験の様子を撮影した動画に対して1名による主観評価を行った結果を表1に示す。

表1：実験環境と主観評価結果

No.	参加人数	誘導の種類	見せ方	誘導できた	誘導できなかった
1	15	外転	グループ	14	1
2	18	外転	グループ	13	5
3	15	屈曲	グループ	15	0
4	17	双方	グループ	14	3
5	16	外転	グループ	10	6
6	12	外転	グループ	9	3
7	10	屈曲	グループ	10	0
8	14	屈曲	一人一回	14	0
9	13	外転	常時	12	1
合計	130			111	19

誘導内容と一致した動作をした人を誘導できた人、それ以外の動作を行った人を誘導できなかった人としてカウントした結果、グループに対して1度だけ動画を提示したときには103人中85人、一人につき1度動画を提示したときには14人中14人、常時動画を見ることができるようにしたときには13人中12人の高齢者の動作を誘導することができた。

6. 考察

表1を見ると動画による動作誘導を行うことで、全体の参加者の130人中111人を誘導することに成功したが、参加者の中に少数ではあるが、誘導することができなかった人がいることがわかる。

グループに対して動画を見せたときに誘導できなかった人に対して、実験映像を用いて事後に分析したところ、ゲーム開始の合図が鳴って

も手を動かさない人や途中で手を止めてしまう人が観察された。このことは、ゲームを十分に理解することができていない可能性を示し、導けなかった要因であることが考えられる。その他の誘導できなかった要因としては、2~5人のグループで一度に動画を見せたため、2人目以降の人がお手本動画のことを忘れていた可能性が考えられる。また表1のNo.1とNo.5は同じ会場で実施されているが、1回目に誘導できていた人も誘導できなかった。ことからゲームへの慣れがゲーム中の動作に影響する可能性が考えられる。

これに対して表1のNo.9では、No.1、No.5と同じ会場で3回目の実験を実施したが2回目に誘導できなかった人も含め多数を誘導することができた。実験映像からは、1枚目の窓では違う動作をしたが2枚目からは動画と同じ動作になるということが観察された。このことから、ゲーム中に動作を確認できるため、多数を誘導できた可能性がある。しかし、中には誘導することができない人もいた。その要因としては、他の見せ方とは異なりゲームの画面とは別のディスプレイでお手本動画を再生しているため、お手本動画を見なかったことが考えられる。

No.8はNo.4と同じ会場で実施し、すべての人を誘導することができた。実験の映像から分析すると、ゲームの直前に流れるお手本動画を見ながら動作を真似して、動作を覚えた状態でゲームをスタートする人が多数観察された。これによって多数の人を誘導することができたと考えられる。

今回の実験で、動画をゲーム開始の直前やいつでも見れるようにすることによって、多くの人を誘導できることが分かった。しかし、ゲームの自由度がなくなり、楽しさが損なわれていることを考慮し、今後誘導によって楽しさを損ねていないかについて検討する必要がある。

文献

- [1]厚生労働省, “介護予防活動普及展開事業”, <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/hukuuutenkai.pdf>. 最終閲覧日 2021/12/26
- [2]厚生労働省, “これからの介護予防”, <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000075982.pdf>. 最終閲覧日 2021/12/26
- [3] Li, M, Tsuchiya, T, Urashima, A, Morishima, S, & Toriyama, T, “A Game-based Upper Limb AROM Measurement System for Older Adults,” *Journal of Information and Communication Engineering*, vol.5 no.1, Dec. 2019, 294-300.
- [4] 森島信, 惣名慧介, 大房諒太, 鳥山朋二, “高齢者 e スポーツとして実施した自動肩関節可動域測定”. 研究報告音声言語情報処理 (SLP), 2021, 1-6