高齢者の身体活動活性化のためのゲームシステムの改良と評価

○遠藤直人, 大須賀美恵子 (大阪工業大学工学部)

Improvement and evaluation of a game system for activating elderly people's body activity

Naoto ENDO, Mieko OHSUGA (Faculty of Engineering, Osaka Institute of Technology)

1. はじめに

日本は超高齢社会を迎え, 要介護者が増加している. 介護予防として身体機能維持, 低下の緩和を支援する方策が望まれている. 岩谷らは, 高齢者施設のグループレクリエーション向けの多人数参加型のゲームシステムを開発し, 評価をしてきた¹⁾. 使用者の心の活性化を示すことはできたが, 身体活動の活性化を示すことはできなかった. 本研究では, これまでのシステムの長所を継承しつつ, 問題点を改良し, 運動の活性化を調べる.

2. ゲームシステムの開発

2. 1 既存システム

既存システムの入力は, 腿を上げる運動または手を握る運動の2つであった. 図1左が縄跳びゲーム, 図1右が足踏みゲームである. ゲームはActionscript3.0で製作している. 縄跳びは, 縄のタイミングに合わせて足を大きく上げるか, 手を握ることで縄を跳び, 綱引きは, 足を速く動かすか, 手を握る運動を速く繰り返すことで綱を引くことができる.

図1 大縄跳びゲーム(左)と綱引きゲーム(右)

下肢の運動を検出して, PC に送る入力装置を図2左に示す. これは, 3軸加速度センサ(KXM52-1050)と無線通信のためのXBee(series1)から成る. 重力加速度の変化より, 腿の角度を求めている. 入力装置を図2右のゼッケンに入れて大腿に固定する. この入力装置及びゼッケンは, 高齢者の運動を束縛せず, 脱着を簡便にしている. これらの入

図2 加速度センサ(左)とゼッケン(右)

力装置は, 本研究でも使用する.

2. 2 改良

手を握る運動は, 足を動かせない人の参加を可能にしていたが, 2種類の運動があると使用者が混乱するという問題が発生した. そこで, 今回は下肢の運動のみに絞った.

高齢者向けのゲームには, 直感的にわかることと意欲を持続できることが必要である. これらの観点からこれまでのゲームの問題点を抽出し, それらを踏まえて新しいゲームを開発した²⁾. 大縄跳びゲームは, わかりやすいが, タイミングをとるのが難しかった. また, 閾値を設定して入力を2値化していたため, 大きな動きを引き出すことができなかった. そこで, 風船割りゲームとパン食いゲームを製作した(図3). 腿の角度に連動して10段階にキャラクタが上下し, 降下する風船やパンと接触させる. 高い位置で捉えた方が高得点となるよう設定することで, より高く腿を上げる意欲が高まることを期待した.

図3 風船割りゲーム(左), パン食いゲーム(右)

綱引きゲームは, 足踏みで綱を引くことの対応が悪くわかりにくかった. そこで, 足踏みでかけっこをするというわかりやすいゲームを製作した(図4). また, 綱引きは個人の貢献がわかりにくかったが, かけっこでは順位が明確で, 競争意欲が高まることを期待した. 個人の得点でチームの勝敗が決するようにもし, 動機付けを高める工夫をした. 図4かけっこゲーム

試作したゲームを高齢者施設で試用した結果、腿上げゲームで足を下ろさないという例が発生した。そこで、足を下ろす動機付けのため、キャラクタの足元にトランポリンを設置し、毎回着地して跳びあがるという設定にした(図5)。

図5 改良したゲーム

4. 評価実験

改良したシステムの運動の活性化効果を調べるため、介護老人保健施設「おひさま園」を計4回訪問した。利用者に新規ゲームと既存ゲームを使用してもらった。実験参加者は、インフォームド・コンセントを本人または家族から得た18名(男性5名、女性13名、要介護度1~4)である。そのうち8名は軽度~中度の認知症で、4名は片麻痺があった。1回の実験で最大8名に参加してもらった。ゲームは、腿上げゲームの後に足踏みゲームを行う。それぞれ開始前に準備運動をする。腿上げは、奇数回は新ゲームから、偶数回は旧ゲームから始め、足踏みは、奇数回では旧ゲームから、偶数回では新ゲームから始めた。準備運動では、ゲームのない状態で、掛け声に合わせて腿の上げ下げまたは足踏み運動をしてもらう。なお、この実験計画は大阪工業大学ライフサイエンス実験倫理委員会の審査に基づき、大阪工業大学大学長の承認を得ている(承認番号2012-32)。

5. 結果

準備運動時とゲーム中の腿上げ角度や足踏み速度を比較した。腿上げ角度は、センサを付けた腿の上げ始めの角度と下ろし始めの角度の差であり、準備運動中とゲーム中の回数における平均を求める。足踏みは、センサを付けた足の上げ始めから上げ始めにかかる時間を求め、準備運動中とゲーム中の平均を求める。そこから1分間に何回足踏みをするかを足踏み速度とする。ゲーム中の値を準備運動時の値で割り、それを活性化度とし、その値が1.2以上だった場合に運動が活性化したとした。

日毎の実験データにおいて、参加者のうち何人の運動が活性化したかを割合として求め、活性化率とした(図6)。腿上げゲームの活性化率は、どれも実施を繰り返すと増加する傾向があり、新規ゲーム2種はその度合いが大きかった。足踏みゲームの活性化率は、回数には影響されなかった。

4回とも参加した8名について、活性度の日毎の平均をまとめた(図7)。腿上げゲームは増加傾向、足踏みゲームは減少傾向を示した。ゲームの種類・実施回数を要因とする、繰り返しのある2元配置の分散分析を行った(有意水準5%)。腿上げゲームでは、実施回数の主効果があり、交互作用はなかった。足踏みゲームでは、主効果、相互作用とも有意でなかった。

図6 腿上げ(左)と足踏み(右)の活性化率

図7 腿上げ(左)と足踏み(右)の活性度

6. 結論

新しい腿上げゲームは、既存のゲームと比較して運動の活性化が期待できることがわかった。足の角度とゲームキャラクタの位置を連動させるということが効果的に働いたと考えられる。新しい足踏みゲームに関しては、活性化を示すことができなかった。個人競技であるかけっこゲームでは、誰かゴールすることでモチベーションが下がり減速するなど、運動意欲の維持ができなかったのではないかと考えられる。わかりやすいという点においては、参加者から高評価を得ることができた。より直感的にわかりやすく、持続的な運動ができるようなゲームを改良、開発することで、更なる身体活動の活性化効果が期待できると思われる。

参考文献

- 1) 岩谷智一 他: “高齢者のグループレクリエーションに適した遊びリレーションシステムの開発と評価”, 信学技報, vol. 112, No. 65, pp. 45-48, 2012
- 2) 遠藤直人 他: “高齢者の体の動きを入力とするグループレクリエーション向けゲームシステムの開発”, 平成24年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集, pp. 95-96, 2012