

## 14 Leap Motion Controller を用いた認知症改善システム

ビジュアルインタフェース研究室 明角 亮汰

### 1. 背景と目的

近年、日本は急速に高齢化が進んでいる。内閣府の公表している高齢社会白書によると、65歳以上の高齢者人口は、過去最高の3300万人となった。高齢者はさらに増加する見込みであり、認知症患者数も増加すると考えられている。そのため現在も様々な予防法が提案されている。

歩行や指の曲げ伸ばしを習慣的に行うと、認知症が改善されることが報告されている[1]。また、歩行をしながらしりとりをするといった運動と記憶課題を組み合わせた運動トレーニングを行うと、トレーニングにより認知症が改善されることが報告されている[2]。しかし、歩行困難なお年寄りや障害者のための認知症改善へのアプローチはまだ研究途上である。

そこで本研究は、Leap Motion Controller を用いて、お年寄りや身体に障害がある人にとっても使用が可能となる認知症改善システムを開発することを目的とする。

### 2. 認知症改善システム

本研究は、一昨年度の研究[3](図1)を引き継ぎ、システムに新しい機能を追加した。



図1 一昨年度の卒業研究のシステム

このシステムは手や指の細かな体操は脳を刺激し、認知機能の低下防止につながるという研究[4]に基づいて開発されている。この新たな着想により歩行困難な障害者やお年寄りに対しても、運動療法での認知症改善が可能となる。

### 3. システムの内容と特徴

本システムは音楽ゲーム形式となっており、ウィンドウ右から流れてくる「ゲー・チョコキ・パー」の画像に合わせて手の形を変えるゲームになっている。

ゲームモードは「流れてくる画像と同じ手にする EASY モード」、「流れてくる画像に勝たなければいけない HARD モード」、「HARD モードの状態途中で手の形が見えなくなる VERY HARD モード」があり、すぐに飽きないようにになっている。

手や指の動きの感知には Leap Motion 社が開発した Leap Motion Controller を使用している。これは 3D モーションセンサーデバイスであり、手や指の動きを感知することに長けている。

高齢者の方が一人でも使えるように、起動するとチュートリアル(図2)が表示されるようにしてある。

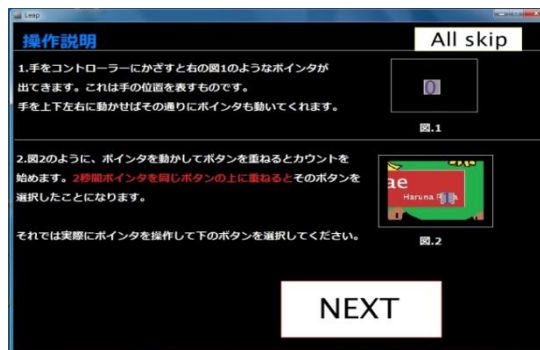


図2 チュートリアル画面

本システムには以下の 3 つの特徴がある。

①ゲーム形式であるのでユーザが楽しみながら指体操を続けられる, ②手だけで運動ができるため, 体があまり動かせなくなった方でも運動療法を行うことができる, ③運動と記憶課題を同時に行えるため, 認知症改善によりよいシステムになっている。

#### 4. 開発内容

開発した内容は以下の 4 つである。

①譜面が流れてくる速度を調整できるボタンを追加した, ②細かい修正や追加を行った, ③キーボードでもゲームをできるようにした, ④記憶課題を強化するために新たな難易度 VERY HARD を追加した。

#### 5. 実験

このシステムの有効性を確かめるため, 実験を行った。対象者は 20 代の健常者 10 人, 70 代の健常者 1 人の計 11 人である。方法は 5 秒間表示される 7 桁の数字を暗記させ, 表示されていた数字を回答させる。これを本システム使用前と使用後で行い, 正答数 (10 問中) の比較を行う。なお, ゲームの難易度は VERY HARD で統一して行った。

表 1 システム使用前後の正答率の変化

被験者	前	後	正答率の変化量
K さん	10	10	変わらず
R さん	8	8	変わらず
Y さん	8	8	変わらず
M さん	10	10	変わらず
Y さん	10	10	変わらず
A さん	9	10	1 問上がった
M さん	1	3	2 問上がった
Y さん	5	7	2 問上がった
T さん	5	9	4 問上がった
K さん	10	10	変わらず
K さん	5	5	変わらず

#### 6. 実験結果

結果をまとめたものを表 1 に示す。表は左から被験者の頭文字, 使用前後の正答数, 変化量となっている。

実験を行った結果, 正答数のばらつきがあったが, システム使用後は変わらない, または正答数が上がるという結果になった。

#### 7. 考察

システム使用後に正答率が上がった人はいたが下がった人はいなかった。しかし, 実験対象者が限られていたため, もっと多くの人, できれば高齢者の方で実験を行った方が良いと考えられる。また, 認知症改善効果の測定としてより適切な実験をする必要があると考える。

#### 8. 今後の課題

本システムは「手を動かす (運動課題)」, 「記憶をする (記憶課題)」, 「ゲームをする (運動と記憶の二重課題)」の 3 つの課題をそれぞれ行うことができるようになっている。

今後は, これらを行っている時の脳波を測定し, ゲームをしている時, すなわち二重課題を行っている時の脳波に相乗効果を見ることによりこのシステムの有効性が検証できると思われる。

#### 参考文献

- [1] Scherder EJ et al.: Physical activity and executive functions in the elderly with mild cognitive impairment, *Aging & Mental Health*, 9(3), 2005.
- [2] 島田(編): 認知症予防マニュアル, 国際長寿医療研究センター, 2009.
- [3] 山中: Leap Motion を用いた高齢者向け指体操支援システム, 玉川大学卒業論文, 2013.
- [4] 白澤: 脳の老化を防ぐ 100 歳までボケない手指体操主婦と生活社, 2012.