

仮想空間上での片付け行動評価方式の提案

A Proposal of Evaluation Method for Cleaning Behavior in Virtual Space

佐野 睦夫¹⁾, 辻村 拓実¹⁾, 大井 翔¹⁾, 田渕 肇²⁾
 梅田 聡²⁾, 斎藤 文恵²⁾, 堀込 俊郎²⁾, 三村 将²⁾

Key Words : 片付け行動, 遂行機能評価方式, 仮想空間

従来の認知機能評価手法は、紙面への記入を介して行うものが多く、日常行動から直接、解釈を行う方式については研究されていない。日常生活空間では、評価実施環境に制限がある場合があり、よりきめ細やかな認知評価を行うために、本論文では、身体動作が反映できる生活行動仮想空間を設定し、片付け行動に対して、仮想空間上で認知機能評価を行う方式を提案する。実行環境は、複数の赤外線センサからHMD（ヘッドマウントディスプレイ）（頭部）やハンドデバイス（手）の3次元位置を同定可能で、HMDやハンドデバイスに搭載されたセンサから顔の向きや手の向きを推定できる仮想（VR）空間提示システムを用いた。仮想空間での片付け対象の操作履歴は、接触判定を介して、ハンドデバイスでのON/OFF検出により獲得した。これらの取得データにより、移動軌跡を求めることができる構成とした。

部屋の種類や片付け対象数、片付けルールなど、認知機能プロフィールに従って、片付け仮想空間を生成し、一人称視点で片付けを行っていく。片付け対象は、その都度ランダムに設定し、散らかった新しい状態を生成した。

片付け行動における再スケジュールリング能力のチェックを行うために、途中で、片付けルールがランダムに追加・変更できる規則変換の考え方を導入した。評価方式については、減点方式で、指定された片付け場所への片付け忘れや片付け間違いが生じた場合や無駄な動きが閾値以上超えた場合に減点した。図1に片付け対象空間の一人称視点の例、図2に3人称視点の例、図3に片付け行動評価結果の例

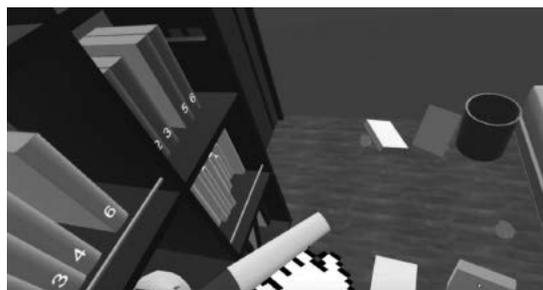


図1 片付け対象空間の一人称視点の例



図2 3人称視点の例

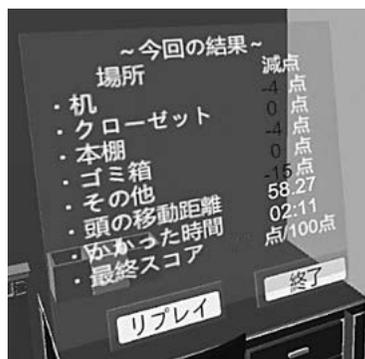


図3 片付け行動評価結果の例

1) 大阪工業大学 Mutsuo Sano, Takumi Tsujimura, Sho Ooi : Osaka Institute of Technology

2) 慶應義塾大学 Hajime Tabuchi, Satoshi Umeda, Fumie Saito, Toshiro Horigome, Masaru Mimura : Keio University

を示す。

提案する片付け行動評価方式を、20代前半の大学生14人(男性:10人,女性:4人)に対するVR片付け認知トレーニング実験に適用し,妥当性の検証を行った。実験は,最初に, Digit Span, N-Backなどのワーキングメモリ(WM)テストを実施し,下記のA~Cの3群に分けて,認知トレーニング実験を行った。

Aグループ:従来の定型的なWeb認知トレーニング:最初から続けて4回,上記と同じWMトレーニングを実施。

Bグループ:振り返りなしのVR片付け認知トレーニング:1日1回振り返りなしの片付けトレーニングを行い,3回目にWMテストを1回行う。この流れを3回繰り返し実施。

Cグループ:リプレイ機能を用いた振り返りありのVR片付け認知トレーニング:1日1回振り返りありの片付けトレーニングを行い,3回目にテストを1回行う。この流れを3回繰り返し実施。

仮想空間には,ベッド,机,本棚,衣装棚,ゴミ箱といった基本的な家具等を5つ用意し,色の異なる番号が付与された本,色の異なる服,帽子,バッ

グ,色の異なる文房用具(ボールペン,鉛筆ペン,ホッチキス),ゴミなどの生活用品をランダム配置した。参加者は,3.0m×2.3mの空間で自由に動き回ることが可能で,ハンドデバイスを用いて片付けを行った。

1回目~2回目,2回目~3回目,3回目~4回目の計3回の認知行動評価点数の上り幅の平均を各グループで算出した。Digit Spanテスト評価で,A<C(t検定:有意差5%)となり,振り返りありの提案システムが,WMトレーニングよりも認知機能向上に関して効果が確認された。また,C,B,Aの順となり,VR片付け認知トレーニングの有効性を示すことができた。一方,振り返りありの提案システムの得点とN-Back Trainingの結果には比較的強い相関(0.53)が見られた。

これらの実験結果から,提案するVR片付け行動評価方式は,①評価点数とリプレイ機能により,振り返りを実施するのに十分な効果を発揮できる,②遂行機能を行うために必要なWM機能を評価できることがわかった。今後,遂行機能テストとの相関関係についても明らかにしていく。