# ADHD の学生への注意喚起を促す MR システム
# A MR system to alert students with ADHD

埜田　匡[*1], 太田　光一[*1] 谷 文[*1], 長谷川　忍[*1]
Tasuku Noda[*1], Koichi Ota[*1], Wen Gu[*1] Shinobu Hasegawa[*1]
[*1] 北陸先端科学技術大学院大学
[*1]Japan Advanced Institute of Science and Technology

Email: s2110131@jaist.ac.jp

**あらまし**：学習障害にはさまざまな種類が知られている．我々は注意欠陥多動性障害(ADHD)を対象として，特に健常者と比べて物忘れが激しく，2 つ以上のタスクを与えられても 1 つしか実行できないことがあるという課題に着目した．本研究では，MR デバイスである HoloLens2 上で Unity を開発環境として，この課題を円滑に解決するシステムを提案する．このシステムでは周囲の壁を自動で認識し，入力したタスクを文字として表示することで使用者に注意喚起を促し，物忘れを防ぐことを期待している．
**キーワード**：ADHD，MR，物忘れ，Unity

## 1. はじめに

注意欠陥多動性障害(ADHD)とは集中力を維持することが出来ない不注意，考えずに思ったことを行動に移してしまう衝動性，じっとしていることが出来ない多動性といった行動を特徴とする発達障害である(1)．日本学生支援機構の調査によると ADHD の障害を持つ大学，短期大学及び高等専門学校の学生数は増加の一途をたどっている．

ADHD の課題は複数存在するが，本研究では特に物忘れによって 2 つ以上のタスクを適切に実行できないという課題(3)に着目した．「2 つ以上のタスクを適切に実行できない」がどのような症状かというと，例えば掃除を終わらせた後布団を干すというタスクを与えられたとき，ADHD の障がい者は掃除に集中しすぎてしまい，布団を干すというタスクをしばしば忘れてしまうことを指す．このように ADHD の障がい者は頼まれた事を「物忘れ」により 1 つしかこなせないという課題を持つ．

本研究の目的は ADHD の学生が健常者よりも忘れやすいという問題をスムーズに解決する，Mixed Reality（MR）システムを用いた新しいリマインダーシステムを提案することである．

## 2. ADHD における物忘れの仮説

なぜ ADHD の障がい者は健常者と比べて物忘れが発生しやすいのかについての仮説を立てるために認知心理学分野における人間の記憶についての二重貯蔵モデル(4)などの先行研究の調査を行った．

その結果，ADHD の障がい者は健常者と比べて記憶する際に頭の中で反復するリハーサルを行うための短期記憶の能力が低い傾向にあることが指摘されている(5)．さらに，衝動性や不注意といった特性から，本研究では，リハーサルの失敗が ADHD における物忘れの大きな原因の一つであるという図 1 のモデルのような仮説を立てた．

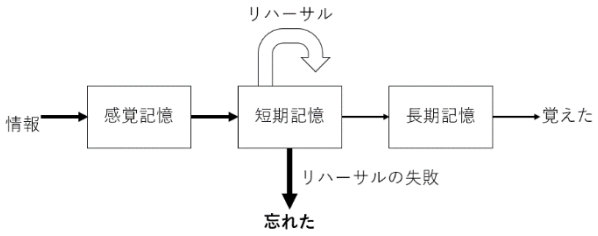


図 1 ADHD の物忘れのモデル

## 3. 従来の物忘れ対策システム

物忘れは健常者でも起こりうる事象であることから物忘れ対策は数多く存在する．例えばリマイン君(6)は LINE のトークと同じように予定と時間を伝えるだけで指定した時間に予定をリマインドする LINE Bot である．LINE に関連付けされているリマイン君は存在が忘れにくいことに加え，入力が非常に簡単な文章で使用できるため，誰でも使うことが出来る．さらに LINE による発話であることから他の画面を開きながらもポップアップ通知でリマインドすることができ, LINE は通知が独特であるため他のアプリケーションの通知よりも注目度が高いことから注意喚起が起こりやすい．よってリマイン君は ADHD の障がい者の物忘れ対策システムとしても高い有用性が期待できる．

しかし多くのプッシュ通知によってリマイン君の通知が埋もれてしまったり，1 度ポップアップ通知を見てタスクを思い出したとしても時間経過によって再度物忘れが発生したりする場合がある．よって時間にとらわれずに注意喚起を行うことで効果的なリマインドを行うシステムが必要である．

## 4. 提案手法

前述した仮説に従うと，リハーサルの手助けをすることで物忘れの対策をすることが出来る．そこで本研究では壁や床を認識する空間マッピング機能を持つ MR デバイスである HoloLens2 を用いて，壁に

タスクの文字や写真を表示するシステムを提案する．壁にタスクに関する事柄を表示することで，広告のように注意喚起を促し，リハーサルの手助けを行うことに加えて，時間にとらわれず物忘れの対策を行うことを目指す．

## 5. 壁認識機能の実装

HoloLens2 には認識した現実空間の表面に多数のメッシュを張り付けることで，現実空間と仮想空間を融合する空間マッピング機能を持つ．本研究では生成されたメッシュの情報をアプリケーションで入手・管理する機能を実装した．実装した機能により図 2 のように壁を自動で認識して入力した文字を表示することができる．

図 2 壁に表示された文字

## 6. 実験・評価

開発した物忘れ対策 MR システムが，既存の物忘れ対策システムと比べてリマインドという点でどの程度効果があるかを示すために大学院生 13 名を対象に評価実験を行った．実験では被験者にあらかじめ集中を促す阻害タスクと覚えておいてもらいたいが，実験の都合上阻害タスクによって忘れることを期待する日常的な想起タスクを組み合わせた複数のタスクを与えた．さらに，阻害タスクを実行中に従来の物忘れ対策か物忘れ対策 MR システムによる注意喚起を行った．被験者は健常な大学院生であったが，こうした設定により ADHD の物忘れを再現できると考えられる．実験は 2 種類の注意喚起の方法を比較するために 2 日間実施し，想起タスクにどのような影響があるかを比較することで，提案手法の有用性を示す．

被験者に集中を促す阻害タスクは「約 30 分のビデオを見て約 30 分でレポートを書く」とした．ビデオならば時間が固定されるため統制しやすいことに加えて，レポートを書くというタスクによりビデオに集中させることが期待できる．さらにレポートを書く際に含めなくてはならないキーワードをあらかじめ指定することによって，よりビデオに集中させるデザインとした．またビデオは A,B の 2 種類を用意し，「1 日目に A，2 日目に B」，「1 日目に B，2 日目に A」の 2 パターンでカウンターバランスを取って実験を行った．

想起タスクは 1 日目と 2 日目で同じものを与えると 1 日目にタスクを覚えていた場合，2 日目もタスクを覚えている可能性が高くなる．この時，元から覚えていたのか MR システムによって思い出せたのか判断がつかなくなるため，想起タスクとして日常的なものを 6 つ用意し，1 日目と 2 日目で 3 つずつ与えた．実験を行いリマイン君と提案した物忘れ対策 MR システムによって思い出された想起タスクの個数の平均と標準偏差を表 1 に示す．

表 1 思い出した想起タスクに関する結果

| | リマイン君 | 提案システム |
|---|---|---|
| 平均想起個数(個) | 0.3 | 1.92 |
| 標準偏差 | 0.63 | 1.00 |

思い出した想起タスクの個数の平均に差はないと帰無仮説を設定した t 検定の結果，p=0.0001 であり，リマイン君と提案システムの想起タスクの平均想起個数の母平均の差は 1%水準で有意差があることが示された．この結果よりリマイン君より提案システムの方がリマインドという点で有用であると言える．

## 7. おわりに

本研究では ADHD の学生が健常者と比べて物忘れが発生しやすいという課題に着目し，この課題をスムーズに解決する MR システムの提案を行った．この目的達成のために，なぜ ADHD の障がい者は健常者と比べて物忘れが発生しやすいのか仮説を立て，仮説に基づいて物忘れ解決支援 MR システムの開発を行い，開発した支援システムの有用性を示す実験を行った．

実験の結果，リマインドという点で従来のシステムより提案したシステムの方に有用性があると示すことが出来た．しかしながら，想起タスクを入力する部分については評価を行っていない．そのため，入力も含めた実験を今後実施したい．

### 参考文献

(1) 飯田順三. "発達障害を理解する-その実際と最新の研究." 日本創傷・オストミー・失禁管理学会誌 23.4 (2020): 370-377.
(2) 日本学生支援機構, https://www.jasso.go.jp/index.html(参照 2022-12-08)
(3) 金澤潤一郎, and 平成. "成人期の ADHD 患者に対する補償方略の獲得をターゲットとした心理療法の検討." 北海道医療大学大学院心理科学研究科 (未公刊). 北海道: 北海道医療大学 (2013).
(4) Atkinson, Richard C., and Richard M. Shiffrin. "The control of short-term memory." Scientific american 225.2 (1971): 82-91
(5) 宮崎理恵, et al. "ワーキングメモリの小さい子どもに対する学習支援: 児童 1 人ひとりのワーキングメモリ特性を生かした学習." 学部・附属学校共同研究紀要 43 (2015): 79-85.
(6) リマイン君： https://reminekun.com/(参照 2022-12-08)