

令和 6 年 5 月 21 日現在

機関番号：34406

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2023

課題番号：19K20750

研究課題名（和文）認知リハビリテーションのための日常生活行動に基づく認知機能の定量化に関する研究

研究課題名（英文）Quantification of Cognitive Function based Activities of Daily Living for Cognitive Rehabilitation

研究代表者

大井 翔 (Ooi, Sho)

大阪工業大学・情報科学部・講師

研究者番号：40824636

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は高次脳機能障害者の認知機能評価とリハビリテーションシステムの開発に取り組んだ。システムの開発には、専門家および施設職員の意見を反映し、実世界と仮想世界で認知機能評価および訓練システムを開発した。実世界システムでは、カメラを用いた調理中の記憶や注意や遂行機能の評価方法を検討し、仮想世界システムでは、日常生活行動に基づく訓練内容を設定した。システムの検証として、障がい者施設での実験を開始し、実験結果はシステムの効果と訓練意欲向上を示した。研究成果としては、研究での受賞3件、国内外論文7件、雑誌1件、国内外口頭発表34件であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、高次脳機能障害者の認知機能を従来の検査キットを用いずに、日常生活行動をする中で、リアルタイムに評価することを目的として研究を進めた。具体的に、日常生活行動と従来の認知機能の評価から統計的に分析し、生活行動が認知機能にどのように影響をしているのかを検証を行った。そのために、実験の再現をするために、仮想空間上で訓練およびリハビリテーションできるシステムを開発した。さらに、実世界上において、リアルタイムにカメラやセンサを用いたリアルタイムな認知機能の評価する方式を検討した。結果として、調理や掃除の生活行動が特定の認知機能（注意機能や遂行機能）との関連性あることを示した。

研究成果の概要（英文）：This research focused on the development of a cognitive function evaluation and rehabilitation system for people with higher brain dysfunction. In developing the system, we reflected the opinions of experts and facility staff, and developed a cognitive function assessment and training system in the real and virtual worlds. In the real-world system, we investigated a method for evaluating memory, attention, and executive function during cooking using a camera, and in the virtual-world system, we set training content based on daily life activities. To verify the system, we started an experiment at a facility for people with disabilities, and the experimental results showed the effectiveness of the system and improved motivation for training. Research results include 3 research awards, 7 domestic and international papers, 1 journal, and 34 domestic and international oral presentations.

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

キーワード：認知リハビリテーション 高次脳機能障害 福祉情報工学 コンピュータビジョン XR 認知機能

1. 研究開始当初の背景

高次脳機能障がいとは、脳血管障害や頭部外傷などによる脳の損傷によって、言語、行為、認知、記憶、遂行機能、社会的行動などの高次の精神活動が障害された状態である。高次脳機能障害者のリハビリテーションである認知リハビリテーションでは、体験的気づきや予測的気づきを深めていく事が重要であると言われている。患者に“気づき”を与えるためには、自身リハビリテーションの体験映像と現状の認知状態を定量的にした点数を振り返ることで、患者に“気づき”を与えることができ、リハビリテーションへの意欲も向上させるスパイラルモデルを振り返り認知リハビリテーションと提唱した。このシステムにおいて、認知機能の点数化として、専門家の意見を基にケガを防ぐための注意評価や作業手順に準拠した遂行機能評価をしており、認知機能の状態を評価することはなかった。認知機能の評価するためには、ペーパーテストや専用の検査キットを活用した方式が用いられており、日常の生活行動とは違った認知機能の評価方式を用いるために、リアルタイムな認知状態を把握することが難しい。また、高次脳機能障がいは障害レベルや症状（注意機能障害なのか、遂行機能障害なのか）によって、リハビリテーションに対するアプローチの方法を検討する必要もある。しかし、リアルタイムに認知状態を把握することが困難であるので、リハビリテーションの内容を日々の認知状態から変更することができないなど問題がある。

高次脳機能障がい者数は、増加している傾向であり、軽度認知症患者を含めると460万人以上であるが、担当医や施設などは不足している問題もあり、自宅で認知リハビリテーションができることも重要な課題の一つである。自宅で認知リハビリテーションを行うためには、導入や設置コストなどの面を考慮すると比較的安価なウェアラブルカメラのみでリハビリテーションの行動などを把握する必要があると考える。

整理すると、振り返り認知リハビリテーションには、生活中からリアルタイムに認知状態を把握すること、認知状態に応じたリハビリテーションの実施、振り返り認知リハビリテーションシステムの自動化・遠隔による活用は重要である。

2. 研究の目的

高次脳機能障がい者に対するリハビリテーションにおいて、“気づき”を与えることは重要な課題である。“気づき”を与えるためには、自身の体験映像と現状の認知状態を定量的にした点数を振り返る必要がある。しかし、従来の認知状態を把握するためにはBADSやD-CATと呼ばれる検査キットで把握するため、リアルタイムな状態を把握することが困難で、毎日検査キットを利用することは難しい。本研究では、日常行動（調理や掃除など）から認知状態を把握する指標を提案し、リアルタイムかつ日々の認知状態の取得を目的とする。

3. 研究の方法

研究の方法として、実世界上におけるカメラやセンサを用いた方法、仮想空間に生活空間を再現し訓練できる方法の2種類に取り組んだ。では、(1)調理時において認知負荷がある場合に注意機能が低下し危険度が大きくなる。そこで、日常行動である調理行動から認知状態の把握を行うため、調理中の包丁を扱うシーンでの危険度を把握するシステムの構築を行い、システムの検証を行った。(2)次に、調理中の調味料を加える場合においてミスが起こることが多い。特に、認知機能障害者として、高齢者も多く、誤って塩分などを多く摂取すると健康にも影響があり、重要な問題につながることもある。そこで、調味料を入れ間違いなどを検出するシステムを開発し認知機能を低下させた状態で調理を実施しシステムの検証を行った。ミスをした本人が調理をする意志を失ってしまうことや、自信を無くしてしまい日常生活に支障をきたす可能性も出てくると考えられる。一方で、実世界上における調理実験では、実験の再現性などの問題が生じた。また、認知機能障害者にとって調理はハードルが高く、ケガをするなどの危険性も高い。そこで、本研究では仮想空間上で訓練及び認知機能と生活行動の関係性を調査することを実施した。(3)まず、VRを用いた生活認知リハビリテーションシステムの開発を行った。システムのモジュールとして、調理、チャイム、片付け、ゴミ分類、食事準備、テレビ、窓、来客との約束、天気などの記憶の計11項目を仮想空間上で再現したシステムを構築し、認知障がい者4名に対して実験を実施し、システムの検証を行った。さらに、認知検査キットにおける認知機能と生活行動との関連性についても調査した。(4)加えて、MR空間を活用した認知リハビリテーションシステムを構築した。VRを用いたシステムでは、視界が遮られることにより、コードに引っかかることやVR酔いなどの問題があった。また、一定の広さを持った空間でしか実施できないという問題もある。そこで、MRを用いることで、どこにいても認知リハビリテーションができるシステムの開発を行い、認知障がい者に対して実験を行いシステムの検証を行った。

4. 研究成果

(1) 調理中の包丁を扱うシーンでの危険度を把握するシステムについて

調理は日常生活の中でも重要な生活行動の1つであり、高次脳機能障害のリハビリテーションにおいて、複数の作業を並行して行うことや、手順通りに調理すること、様々な食材や器具などを用いるなど、考慮すべき点が多く、効果が高いことがわかっている。注意機能の観点では、包丁の扱いや火の扱い、足元の障害物などが注意を向けるべき点として挙げられる。注意機能は、注意を向け続ける“持続”，1つのことに注意を向けた状態から別のことに注意を移す“転換”，

複数の対象から選んで注意を向ける“選択”,複数のことに対して満遍なく注意を向ける“配分”である。包丁を扱うシーンでは,時間経過での注意状態の変化から“持続”,右手と左手の異なる動きから“配分”が評価できると考える。調理行動の中でも包丁の扱いは特に注意を向けるべき動作の1つであると考えられ,注意機能の低下は症例の危険状態(事故や怪我など)と大きく関係する。実際に,認知負荷を与えられた状態での調理実験の映像から,注意の低下時に,包丁使用中の非利き手の開きや,包丁と非利き手の距離が近くなるといった傾向が見られた。また,危険度の変化する点として,包丁の有無や,包丁を手を持っているかという点が考えられた。よって,包丁使用時の危険度を検出することにより,症例の注意状態を推定することが可能である。具体的な手法としては,包丁を扱うシーンにおいて,物体認識や骨格認識により,(i)包丁の有無,(ii)包丁を手を持っているか,(iii)包丁と非利き手の距離,(iv)手の開閉状態を考慮し,調理中の包丁を扱うシーンにおける危険度の分類を行う。調理中の危険度を検出するための分類モデルを図4に示す。調理中の危険度を検出する手法として,YOLO(You Only Look Once)を用いて調理器具(包丁)を検出し,骨格情報と合わせて,包丁を持っているか,包丁と左手(右利きの場合)との距離を考慮した注意状態を検出,また,Open Poseにより指の骨格情報(座標)を取得し,算出した手の開き度合により危険度を検出する方法を提案する。

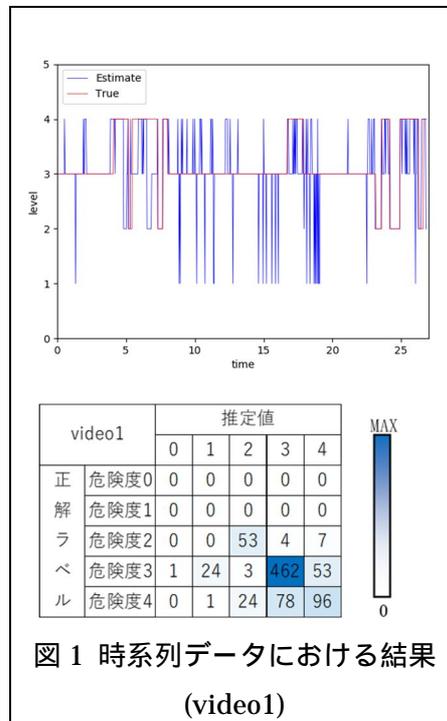


図1 時系列データにおける結果 (video1)

事前に手動でラベル付けを行った正解ラベルと推定値との比較結果を図1に示す。図1のほかに,使用した調理中の映像は,3種類あり,合計4種類(video1~video4)がある。これらのビデオ中における注意状態の推定として,正解ラベルと推定値を比較した精度はそれぞれ0.76,0.89,0.63,0.60となり,平均精度は0.72となった。すべての動画に関して,危険度2以上(包丁を持っている状態)が危険度1(包丁を持っていない状態)と分類されるといった結果が見られ,食材の切り終わりで包丁の動作が止まることによって誤分類されることが確認できた。

主な発表

- [1] Yun Song, Sho Ooi, Haruo Noma, Mutsuo Sano: Study on Detecting Dangerous Scene during Cooking for Cognitive Rehabilitation, 画像電子学会第295研究会,2021/2/24.
- [2] Sho Ooi, Kazuki Hashimoto, Haruo Noma, and Mutsuo Sano: Research on Dynamic Attention State during Cognitive Rehabilitation with Cooking for Patients with Acquired Brain Injury, 2020 4th International Conference on Video and Image Processing (ICVIP 2020), 2020/12/27. (peer reviewed paper).
- [3] 橋本和樹, 大井翔, 野間春生, 佐野睦夫, 田淵肇, 斎藤文恵, 梅田聡: 認知リハビリテーションのための手の骨格情報に基づく状態検出の検討, 画像関連学会連合会第6回秋季大会, 2019/11/1.
- [4] 橋本和樹, 大井翔, 野間春生, 佐野睦夫, 田淵肇, 斎藤文恵, 梅田聡: 調理を題材とした認知リハビリテーションにおける包丁使用時の危険度分類の検討, 画像電子学会研究会予稿19-3-12(第292回研究会), pp.51-56, 2020/2/28.
- [5] 橋本和樹, 大井翔, 野間春生, 佐野睦夫, 田淵肇, 斎藤文恵, 梅田聡: 認知リハビリテーションのための手の骨格情報に基づく状態検出の検討, 画像関連学会連合会第6回秋季大会, 2019/11/1.

(2) 調味料を入れ間違いなどを検出するシステム

提案システムでは,機械学習によって物体検出を行うYOLO[3]を用いる。今回提案するシステムではPythonを用いてYOLOv5を動作させ検出を行い,対象は左から順に「だしの素」,「コンソメ」,「片栗粉」,「こしょう」,「砂糖」,「塩」の6種類とし,調味料をそれぞれ同じ種類の容器に入れた。YOLOでの学習はサンプル数が1700枚,エポック数が1000,バッチサイズは64で行った。実際にシステムを使用している様子を図2に示した。図2ではコンソメを使用している際に認識されており,左側にはどの調味料が認識されているかが表示されている。

各参加者のミス回数を表したものを表1に示した。表1より,10人中,調味料の選択ミス,もしくは調味料の入れ忘れがあったのは5人で,被験者Bが2回,被験者Eが1回,被験者Fが2回,Gが2回,Jが3回の計10回のミスが検出されたことが分かる。また,被験者A,C,D,H,Iにミスは見られなかった。よって,一人当たりの平均ミス回数は1回となった。また,ミスの内9回が調味料の入れ忘れで1回が調味料の選択ミスであった。

10人の実験参加者のうち5人が調味料のミスを起こしており,一人当たりの平均ミス回数は1回となっていた理由として,ノイズに

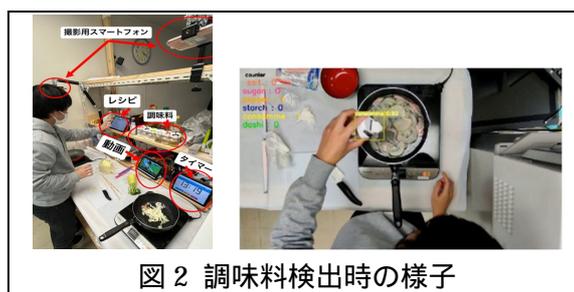


図2 調味料検出時の様子

よる認知負荷と、はじめての調理であるため戸惑いがあったためと考えられる。ノイズによる認知負荷は、自由記述の項目で「N バック課題と電話対応のノイズが気になったため料理に集中できなかった」や「数字を覚える課題に最も気を取られてしまった」等の意見があったため、負荷がかかっていたものだと考えられる。はじめての料理であるため戸惑いがあったのは、料理経験自体が少ない被験者が多かったことに加え、料理を2つ並行して作ることに對する経験の乏しさがあったためだと考える。

主な発表

- [6] 山本涼太, 大井翔: 画像認識による作業ミス検出とフィードバックによるメタ認知向上システムに関する研究, 第26回高齢社会デザイン研究会, 2023/3/1.
- [7] 山本涼太, 大井翔, 佐野睦夫: 調理中の注意行動を制御する動作フィードバックキッチンシステムの検討, 2022年度第50回画像電子学会年次大会, 2022/8/31.

表1 認知負荷時における調理中における調味料の誤った結果とシステムの検出した結果

実験参加者	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
調味料の入れ忘れ(回)	0	2	0	0	1	1	2	0	0	3
調味料の入れ間違い(回)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
合計(回)	0	2	0	0	1	2	2	0	0	3

質問内容	評価項目の分布			
	1	2	3	4
料理に集中出来た	1	5	2	2
調味料を間違えそうになった	4	1	2	3

(3)VR 認知リハビリテーションシステムの開発と検証
 大阪府立障がい者自立センターに通院する高次脳機能障害者5名に対して2022年12月7日(水), 12月14日(水), 2022年12月21日(水), 2022年12月28日(水)の4回実験を行った。実験の様子を図3に示す。本実験ではシステム内での移動に歩行動作を用いるため、十分なスペースが確保できる同施設の体育館にて行った。システムの流れは、(1)実験説明、(2)リハビリテーションシステムの実施、(3)今回の振り返り、2度目の実験以降では、再度(1)の実験説明に加え、(1')目標の振り返り、から構成した。各項目の詳細を以下に示す。プログラムの参加にあたり、症例全員に研究内容を説明し、実験参加への同意を得た。本研究は大阪工業大学ライフサイエンス実験委員会の審査に基づき実施した(承認番号 2021-45-1)。実験に協力していただいたセンターの患者5例の神経心理学的検査結果を表2にまとめる。検査はWAIS-III(症例B, 症例DはWAIS-II), RBMT, REY, CAT, KWCSTを行った。なお症例の通院日程の関係上、参加したそれぞれの日時は表3の通りとなった。代表として、症例Aの認知リハビリによる点数評価と記憶機能検査の結果を表3に示す。

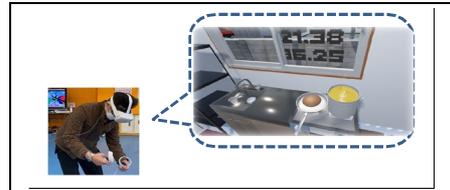


図3 実験の様子

表2 VR 認知リハビリテーションシステム体験者の認知評価

検査名	A	B	C	D	E
WAIS-III					
VIQ	80	---	85	---	116
PIQ	60	---	65	---	103
FIQ	60	76	73	91	112
言語理解	85	96	88	81	118
作動記憶	67	80	79	118	101
近く統合	65	82	68	88	98
処理速度	60	85	54	79	100
RBMT					
SPS	7	21	20	17	12
SS	3	10	9	7	5
転写	3.6	3.5	3.6	3.6	3.6
REY					
即時再生	2.5	25.5	24.5	29.5	8.5
遅延再生	2.5	24.5	23.0	31.5	10.5
CAT					
SDMT (正答数)	39/100 誤0	34/110 誤2	50/110 誤0	67/110 誤0	39/110 誤0
PASAT (2分条件 正答数)	26/60 誤3	16/60 誤9	43/60 誤2	49/110 誤1	20/110 誤3
KWCS T					
CA	2	5	6	5	6
PEN	19	2	1	3	1
DMS	0	0	0	1	0
CA	1	---	---	---	---
PEN	8	---	---	---	---
DMS	7	---	---	---	---

表3 症例Aの結果

評価項目	12月7日	12月14日	12月21日	12月28日
パンケーキ調理	○ 15	x 0	○ 15	○ 15
コンスープ調理	○ 15	x 0	x 0	x 0
調理の並列処理	○ 5	○ 5	○ 5	○ 5
来客対応	○ 10	○ 10	x 0	○ 10
来客時の火の管理	x 0	x 0	x 0	x 0
片付け	○ 26	○ 30	○ 30	○ 30
並列型付け	x 0	x 0	x 0	x 0
総時間 / 合計点	14:32 / 71	9:35 / 45	5:30 / 50	7:20 / 60

主な発表

- [1] 遠藤飛鳥, 岩崎寛太, 大井翔: VR 認知リハビリテーションシステムにおける調理動作機能の検討, 第27回高齢社会デザイン研究発表, 2023/9/24.
- [2] 岩崎寛太, 大井翔, 鈴木基之, 佐野睦夫: 日常生活行動に基づくVR 認知リハビリテーションの開発とその検証, 第26回高齢社会デザイン研究会, 2023/3/1.
- [3] 岩崎寛太, 大井翔, 鈴木基之: VRを用いた高次脳機能障害における認知機能検査アプリケーションの開発とその評価の検討, 第27回バーチャルリアリティ学会大会, 2022/9/12.

(4) MR 認知リハビリテーションシステムの開発と検証

本システムはシステムを起動させると初めに空間マッピングを用いた空間検出を行う。これによりシステムを実施している周りの空間情報を取得し、MR上での床を生成する。その後、前方に調理のためのスペース、後方に片付けのためのスペースが生成される。前方後方ともにスペースがあればどこでも実行することができ、MRを用いることで現実空間を視認することができ、1人で様々な場所でのリハビリテーションを行うことができる。本システムの映像を図4に示す。本システムの開発には、Unity Engineを用いる。

2024年1月10日(水), 1月17日(水), 1月24日(水), 1月31日(水)の4回にわたって通院している高次脳機能障害4例を対象に実験を実施した。本実験ではVxReha内での移動に歩行動作を用いるため、十分なスペースのある同施設の体育館にて実施した。VxRehaの流れ

としては、(1) 実験説明、(2) VxReha の実施、(3) VxReha の振り返りとする。2 日目の実験以降は(1) の内容に加え前回の振り返りを実施した。実験に協力していただいた 4 症例の神経心理学的検査結果を表 4 にまとめる。検査は WAIS-、RBMT、REY、CAT、KWCST を行った。

代表として、症例 A の VxReha による点数評価の結果を表 5 に示す。症例 A は、Vxreha の体験を 2 回行い 1 回目は 84 点であり、2 回目は 100 点で点数が増加している。また、時間も 1 分以上短縮され、成長が見られたと考えられる。症例 A は他の症例よりも神経心理学的検査において評価が低いが、記憶機能を評価する項目では他の症例と比べ高得点を獲得している。包丁調理中の反対の手やコーンスープ調理などの項目では満点を獲得しており、記憶機能に応じた評価がされていると言えるが、他の注意機能を評価する項目に関しては高得点であり、神経心理学的検査と対応する評価とは限らなかった。ヒアリングでは、VR に比べて酔いにくいという意見や、掃除などでの操作方法には慣れが必要であるとの発言があった。今回行った 4 症例の平均値と神経心理学的検査の各項目において相関を調べたものを図 5、6 にまとめる。この表より「包丁調理中の反対の手と FIQ」において $r = 0.961$ と正の相関があり、 $p = 0.0391 < 0.05$ と有意差があった、これより包丁調理中の反対の手を気にかけている人は遂行機能の能力が高いとなる。「包丁調理中の反対の手と模写」において $r = 0.985$ と正の相関があり、 $p = 0.0153 < 0.05$ と有意差があった、これより包丁調理中の反対の手を気にかけている人は記憶機能の能力が高いとなる。「包丁調理中の反対の手と PEN」において $r = -0.996$ と負の相関があり、 $p = 0.0038 < 0.01$ と有意差があった、これより包丁調理中の反対の手を気にかけている人は遂行機能の能力が低いとなる。「包丁調理中の反対の手と PEN」において $r = -0.987$ と負の相関があり、 $p = 0.0132 < 0.05$ と有意差があった、これより包丁調理中の反対の手を気にかけている人は遂行機能の能力が低いとなる。「豆腐調理と SPS」において $r = -0.963$ と負の相関があり、 $p = 0.0369 < 0.05$ と有意差があった、これより豆腐調理の動作を気にかけている人は記憶機能の能力が低いとなる。「豆腐調理と CA」において $r = -1$ と負の相関があり、 $p = 0 < 0.05$ と有意差があった、これより豆腐調理の動作を気にかけている人は遂行機能の能力が低いとなる。「ノイズに対する反応と DMS」において $r = -0.993$ と負の相関があり、 $p = 0.00748 < 0.05$ と有意差があった、これよりノイズに対する反応がなかった人は遂行機能の能力が低いとなる。正の相関かつ有意差があった項目は「包丁調理中の反対の手と FIQ」、「包丁調理中の反対の手と模写」であり、遂行機能や記憶機能に対して有効な認知リハビリテーションであることが示唆された。一方、「包丁調理中の反対の手と PEN」、「包丁調理中の反対の手と PEN」では負の相関かつ有意差が見られ、遂行機能全体を評価するには不適當であることが示唆された。また、豆腐調理やノイズに対する反応においても記憶機能や遂行機能に対する評価に影響があることが示された。これらの結果から、「包丁調理中の反対の手」の評価が高かった理由は、反対の手を猫の手にする指示があったことに関連していると考えられる。豆腐調理における負の相関は工程の長さや他の工程との同時性の差異が影響している可能性が考える。



図 4 MR 認知リハビリテーションシステム

	VIQ	PIQ	FIQ	言語理解	言語理解	作動記憶	知覚統合	処理速度	SPS	SS	模写	即時再生	遂行再生	SDMT(正答数)	SDMT(逆答数)	PASAT(2秒条件)	PASAT(誤答数)	CA	PEN	DMS	CA	PEN	DMS
包丁調理中の反対の手の反応	相関係数 0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.4	0.2	0.1	0.4	0.4	0.7	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3
包丁調理中の反対の手の反応	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961	0.961	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391	0.0391
包丁調理中の反対の手の反応	0.985	0.985	0.985	0.985	0.985	0.985	0.985	0.985	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153
包丁調理中の反対の手の反応	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038
豆腐調理	相関係数 0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
豆腐調理	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369
コーンスープ調理	相関係数 NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
並列調理	相関係数 NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
ノイズに対する反応	相関係数 0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ノイズに対する反応	0.993	0.993	0.993	0.993	0.993	0.993	0.993	0.993	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748	0.00748
片付け	相関係数 0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
片付け	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369
時間制限	相関係数 0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
時間制限	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.963	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369	0.0369

図 5 認知検査と生活行動結果との相関

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ooi Sho, Kadle Prasanna, Noma Haruo	4. 巻 14
2. 論文標題 Study on Exercise Evaluation based on Pose Estimation for Remote Exercise System	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ICVIP '22: Proceedings of the 2022 6th International Conference on Video and Image Processing	6. 最初と最後の頁 169-172
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1145/3579109.3579138	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 大井翔, 姚舜禹, 野間春生	4. 巻 40
2. 論文標題 ST-GCNを用いた教師行動パターンに基づく教師行動の定量的評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 画像電子学会誌	6. 最初と最後の頁 245-253
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sho Ooi, Shunyu Yao, and Haruo Noma	4. 巻 vol.6, no.3
2. 論文標題 Study on Visualization of Different Teacher Behavior Based on Teacher Experience during Trial Class	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Learning and Teaching	6. 最初と最後の頁 177-185
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 大井翔	4. 巻 vol.22, no.5
2. 論文標題 認知リハビリテーションのための日常生活行動に基づく認知機能の定量化に関する研究 調理時における動的な注意機能評価の検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 62-65
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計47件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 9件）

1. 発表者名 Alok Shrestha, Chie Masumoto, and Sho Ooi, Mahiro Horike, and Takeshi Goto
2. 発表標題 Research on Support System for Programmatic Thinking based on Metacognition of Instructional Interaction
3. 学会等名 2024 the 12th International Conference on Information and Education Technology (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Sho Ooi, Mahiro Horike, and Takeshi Goto
2. 発表標題 Development Reflection Application for Backward Roll Motion based on Pose Recognition
3. 学会等名 2024 13th International Conference on Software and Computer Applications (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 シュレスタアロク, 榎本智絵, 大井翔
2. 発表標題 授業訓練システムCLASS3.0を活用した現役教師と教師志望者の仮想生徒へのインタラクション分析と評価
3. 学会等名 教育学習支援情報システム研究会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 斉藤彰吾, 大井翔, 佐野睦夫
2. 発表標題 キャラクターに適合した合成音声の生成と人間によるイメージとの一致検証
3. 学会等名 インタラクション2024
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 稲岡秀和, 大井翔
2. 発表標題 非認知能力向上を目指したロボットとの共同活動を実現するための対話インタラクションに関する検討
3. 学会等名 インタラクション2024
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 松田隼弥, 大井翔
2. 発表標題 CPEX: 配信動画の視聴者投稿コメントに基づく切り抜き動画の自動制作に関する検討
3. 学会等名 インタラクション2024
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 小川虎次郎, 大井翔
2. 発表標題 こみゅぶろ: 伝達プログラミングによるプログラミング的思考力向上システムの開発
3. 学会等名 インタラクション2024
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 木村 峻輔, 大井翔
2. 発表標題 MAIA: 画像認識と文字認識を用いた漫画背景の自動生成システムの検討
3. 学会等名 インタラクション2024
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 吉田瑞生, 大井翔
2. 発表標題 複合現実における場所にとらわれない生活行動に基づく認知リハビリテーションシステムの検討
3. 学会等名 インタラクション2024
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 シュレスタアロク, 榎本智絵, 大井翔
2. 発表標題 授業訓練システムにおける教師と仮想生徒間の対話についての検討
3. 学会等名 教育システム情報学会2023年度学生研究発表会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 稲岡秀和, 大井翔
2. 発表標題 ロボットとの協同活動による非認知能力の向上に関する検討
3. 学会等名 教育学習支援情報システム研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 木村峻輔, 大井翔
2. 発表標題 MAIA:漫画のシーンに基づく背景の自動生成システム
3. 学会等名 第9回画像関連学会連合会秋季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 遠藤飛鳥, 岩崎寛太, 大井翔
2. 発表標題 VR認知リハビリテーションシステムにおける調理動作機能の検討
3. 学会等名 第27回高齢社会デザイン研究発表
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田瑞生, 大井翔
2. 発表標題 VxReha: 複合現実における場所にとらわれない生活行動に基づく認知リハビリテーションシステムの検討
3. 学会等名 第27回高齢社会デザイン研究発表
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 斉藤彰吾, 大井翔, 佐野睦夫
2. 発表標題 人間の認知特性に基づく音声学習によるキャラクタに適合した音声生成の手法の検討
3. 学会等名 2023年度情報処理学会関西支部支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松田隼弥, 大井翔
2. 発表標題 投稿コメント情報に基づく切り抜き動画の自動作成に関する検討
3. 学会等名 2023年度情報処理学会関西支部支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 國友竜暉, 大井翔
2. 発表標題 ぶいロスを用いたリフレッシュ効果の検証
3. 学会等名 2023年度情報処理学会関西支部支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 シュレスタアロク, 福島颯太, 大井翔
2. 発表標題 教師訓練システムにおける生徒と教師間の対話システムの検討, 2023年度情報処理学会関西支部支部大会
3. 学会等名 2023年度情報処理学会関西支部支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川虎次郎, 大井翔
2. 発表標題 こみゅぶろ: 伝達プログラミングによる論理的思考力向上の調査
3. 学会等名 第48回教育情報システム学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 明日響矢, 福島颯太, 大井翔
2. 発表標題 メタバースとユニバース間のインタラクションに基づく授業訓練システムの開発に関する検討
3. 学会等名 第48回教育情報システム学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sota Fukushima, Sho Ooi, Haruto Kochi, Takeshi Goto
2. 発表標題 Study on Teacher's Behavior Analysis of School Children based on Skeleton Information
3. 学会等名 International Conference for Media in Education (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shoki Shibutani, Sho Ooi, Shunsuke Inatomi, Takeshi Goto
2. 発表標題 Development of Block Assembly Application for Developing Logical Thinking Skills
3. 学会等名 International Conference for Media in Education (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuchen Wang, Sho Ooi, Takeshi Goto, Haruo Noma
2. 発表標題 Study on Evaluation of Constructed Block Model based on Deep Learning for ComPllay System
3. 学会等名 Study on Evaluation of Constructed Block Model based on Deep Learning for ComPllay System (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 福島颯太, 榎本智絵, 大井翔
2. 発表標題 画像処理に基づく視点移動を考慮した授業訓練システムと板書の定量的振り返りの効果検証
3. 学会等名 教育情報システム学会 2022年度学生研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 堀家守浩, 大井翔, 後藤壮史
2. 発表標題 骨格認識に基づく後転運動の振り返りアプリケーションの開発とその検証
3. 学会等名 教育情報システム学会 2022年度学生研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渋谷昇生, 大井翔
2. 発表標題 ブロック組立遊びアプリケーションを活用した論理的思考力育成に関する研究
3. 学会等名 教育情報システム学会 2022年度学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩崎寛太, 大井翔, 鈴木基之, 佐野睦夫
2. 発表標題 日常生活行動に基づくVR認知リハビリテーションの開発とその検証
3. 学会等名 第26回高齢社会デザイン研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本涼太, 大井翔
2. 発表標題 画像認識による作業ミス検出とフィードバックによるメタ認知向上システムに関する研究
3. 学会等名 第26回高齢社会デザイン研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福島颯太, 榎本智絵, 大井翔
2. 発表標題 マルチ児童生徒エージェントを活用した授業訓練システムに視点移動が与える影響について
3. 学会等名 第27回バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 今西海斗, 大井翔
2. 発表標題 VRキャンプによる焚き火に関するマナー向上システムの開発
3. 学会等名 第27回バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 シユレスタアロク, 大井翔
2. 発表標題 シースルー型HMDを用いた視線推定に基づく興味の取得
3. 学会等名 第27回バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩崎寛太, 大井翔, 鈴木基之
2. 発表標題 VRを用いた高次脳機能障害における認知機能検査アプリケーションの開発とその評価の検討
3. 学会等名 第27回バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本涼太, 大井翔, 佐野睦夫
2. 発表標題 調理中の注意行動を制御する動作フィードバックキッチンシステムの検討
3. 学会等名 第50回 画像電子学会年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 堀家守浩, 大井翔, 後藤壮史
2. 発表標題 ICTを活用したマット運動に対する振り返りシステムの検討
3. 学会等名 第50回 画像電子学会年次大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sho Ooi, Takeshi Goto
2. 発表標題 Analyzation of Class Observation Different between Expert Teachers and Beginner Teachers
3. 学会等名 2022 11th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuchen Wang, Sho Ooi, Takeshi Goto, Haruo Noma
2. 発表標題 Reflection System based on Teacher's Behavior and Speech for Improving Class of Beginner Teacher
3. 学会等名 International Conference for Media in Education (ICoME 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河内治遠, 大井翔, 佐野睦夫, 後藤壮史
2. 発表標題 授業振り返りのための授業中の児童生徒に対する教員の行動解析に関する検討
3. 学会等名 2021年度JSiSE学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 榎本智絵, 大井翔, 佐野睦夫
2. 発表標題 授業評価と環境変化に基づいたマルチ生徒エージェントを活用した授業訓練システムの検討
3. 学会等名 教育工学研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 河内治遠, 大井翔, 後藤壮史
2. 発表標題 授業振り返りのための授業中の児童生徒に対する教員の行動解析
3. 学会等名 教育工学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 榎本智絵, 大井翔, 佐野睦夫
2. 発表標題 授業訓練システムにおけるマルチエージェントプランニングに関する検討
3. 学会等名 第26回バーチャルリアリティ学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大井翔, 後藤壮史
2. 発表標題 教員志望者と現職教員の授業観察における違いについての分析
3. 学会等名 教育工学研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yun Song, Sho Ooi, Haruo Noma, Mutsuo Sano
2. 発表標題 Study on Detecting Dangerous Scene during Cooking for Cognitive Rehabilitation
3. 学会等名 画像電子学会第295研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Sho Ooi, Kazuki Hashimoto, Haruo Noma, and Mutsuo Sano
2. 発表標題 Research on Dynamic Attention State during Cognitive Rehabilitation with Cooking for Patients with Acquired Brain Injury
3. 学会等名 2020 4th International Conference on Video and Image Processing (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大井翔, 橋本和樹, 野間春生, 佐野睦夫
2. 発表標題 高次脳機能障害者支援のための調理時における動的な注意機能の評価に関する検討
3. 学会等名 福祉情報工学研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 橋本和樹, 大井翔, 野間春生, 佐野睦夫, 田淵肇, 齋藤文恵, 梅田聡
2. 発表標題 調理を題材とした認知リハビリテーションにおける包丁使用時の危険度分類の検討
3. 学会等名 画像電子学会第292回研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 橋本和樹, 大井翔, 野間春生, 佐野睦夫, 田淵肇, 齋藤文恵, 梅田聡
2. 発表標題 認知リハビリテーションのための手の骨格情報に基づく状態検出の検討
3. 学会等名 画像関連学会連合会第6回秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sho Ooi, Shunyu Yao, and Haruo Noma
2. 発表標題 Study on Visualization of Different Teacher Behavior Based on Teacher Experience during Trial Class
3. 学会等名 2020 European Advanced Educational Technology Conference (EAET 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 佐野睦夫, 大井翔, 辻村拓実技術情報協会	4. 発行年 2021年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 14
3. 書名 VR/AR 技術における感覚の提示、拡張技術と最新応用事例～生活行動VR空間による認知トレーニング支援システムの開発～	

〔産業財産権〕

〔その他〕

Sho Ooi
<https://sho-ooi.info/>
Media Interaction Laboratory
<https://mix-lab.net/>
研究者詳細
http://research-db.oit.ac.jp/html/200000221_ja.html
Sho Ooi / Publication
<http://sho-ooi.info/publication.html>
Sho Ooi/大井翔
<http://sho-ooi.info/publication.html>
立命館大学情報理工学部
<http://research-db.ritsumeai.ac.jp/Profiles/141/0014065/profile.html>
Research Map
https://researchmap.jp/sho_oi

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------