

# 認知リハビリテーションのための一人称視点による生活行動の注意評価

大井翔<sup>†1</sup> 池ヶ谷剛<sup>†2</sup> 渋谷咲月<sup>†2</sup> 水野翔太<sup>†2</sup> 佐野睦夫<sup>†2</sup> 中山佳代<sup>†3</sup> 大出道子<sup>†3</sup> 荻原摩紀<sup>†3</sup>  
 大阪工業大学大学院情報科学研究科<sup>†1</sup> 大阪工業大学情報科学部<sup>†2</sup> 大阪府立障がい者自立センター<sup>†3</sup>

## 1. はじめに

認知症患者は厚生労働省の 2013 年度の調査報告より、予備軍を含めて 460 万人以上いると報告されている[1]。一方、認知症のリハビリテーションを専門とする専門医や施設は、患者数に対して不足しているという現状がある。そこで、我々は認知症患者や高次脳機能障がい者(以後、認知症患者と呼ぶ)の自立を促進するために、掃除や調理をはじめとする日常行動(ADL: Activities of Daily Living)全体を認知リハビリの対象とし、在宅で認知リハビリを行うことができる方式の確立に取り組んでいる。

本研究では、認知障がいの中の注意障害に着目し、調理を題材として 1 人称視点におけるカメラを用いた注意行動評価を行う方式について検討する。

## 2. 振り返り支援システム

認知リハビリとして、実際にリハビリをしてもらい、その結果を自身へ振り返るというシステムをとっている。自分自身の行動を振り返ることで、事実に関する情報を多く引き出し、記憶の想起が可能となる[2]。この時、1 人称視点の映像を用いることで、環境カメラの映像よりも想起しやすい。図 2 に振り返り支援システムの作成フローを示す。

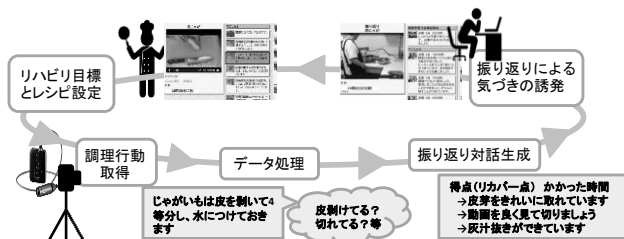


図2 振り返り支援システム作成フロー

図 2 は、例として調理リハビリで示しているが、調理外の生活行動も同じフローで行う。フローの流れとして、1)専門医と患者が今日のレシピと目標を設定する、2)患者はヘッドマウント型のカメラを装着し調理を行う、3)取得したカメラ映像から注意がきちんと払われていたかを処理し、点数化を行う、4)点数と取得した映像から振り返り対話文を生成する、5)振り返り映像と点数によりリハビリに対する自身の気づきを誘発する、6)結果を基に次のリハビリの目標を設定する、7)再度 1)からリハ

<sup>†1</sup> Sho OOI, <sup>†2</sup> Tsuyoshi Ikegaya, <sup>†2</sup> Satsuki Shibutani, <sup>†2</sup> Shota Mizuno, <sup>†2</sup> Mutsuo Sano, <sup>†3</sup> Kayo Nakayama, <sup>†3</sup> Michiko Ohde, <sup>†3</sup> Maki Ogiwara  
<sup>†1</sup> Major in Information Science and Technology, Graduate of Osaka Institute of Technology.  
<sup>†2</sup> Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology.  
<sup>†3</sup> Osaka Prefecture Self-Reliance Center of Persons with Disabilities.

ビリを行う、というサイクルを考える。

### 2.1. 調理ナビゲーション

認知障がいのレベルは軽度から重度まで個人差がある。そのため、同一のレシピで調理を行う際に困難となるが、当研究室で研究している調理ナビゲーションシステム[3]は、レシピを動的・静的に表現し、障がい者レベルに応じてレシピの変更ができる。そのため、認知障がいの負担を軽減できる。

### 2.2. 振り返り対話生成

振り返り対話は、注意評価や遂行機能等のリハビリの結果・評価を提示するために、図 3 のようなインタフェースを生成する。また、リハビリ中の自身でリカバリを行った際は、プラス評価となる。それぞれの項目は、調理ナビゲーションに示している手順と対応している。

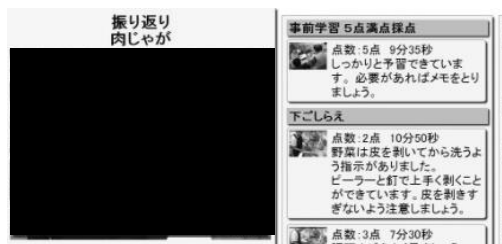


図3 振り返り支援インタフェース

## 3. 注意行動評価

### 3.1. 注意行動評価指標

従来の注意機能や遂行機能評価は、標準注意検査法(日本高次脳機能障害学会, 2008)や D-CAT(八田他, 2001)などのテスト用紙や簡単な器具を用いて評価をしている。しかし、これらはリハビリ担当者が定期的にし実施しておらず、現在の認知状態や行動イベントをタイムリーに把握できず、即座での対応ができないという問題があった。そこで、本研究ではウェアラブルセンサと環境カメラから片づけ行動をデジタル化し、リアルタイムで注意機能評価を行う。表 1 に注意機能評価指標を示す[4]。

表 1 注意機能評価指標

指標	内容
(1) 反応時間指標	次の動作に対する反応がよいか
(2) 維持指標	継続して作業が行えているか
(3) 選択的注意指標	外乱がある場合に対して正しい選択をできているか
(4) 配分的注意指標	並行作業時に他の状態に気を配っているかどうか
(5) 注意制御指標	アクシデントに対して、きちんとした対応ができているか

### 3.2. 注意予測モデル

注意評価を行うために、どのような箇所に注意を向ける必要があるかを明確にする必要がある。そこで、調理

ナビゲーションを基に、視覚情報によって瞬時に判断される「ボトムアップ」の要素と、記憶や経験から判断される「トップダウン」の要素から注意予測モデルを作成する。図3にその例を示す。

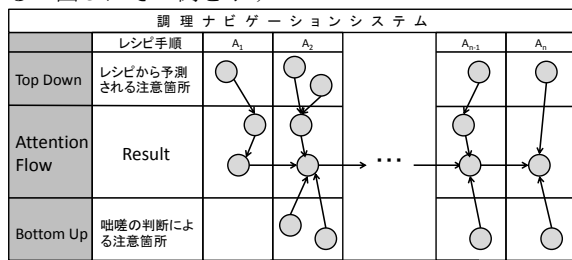


図3 注意予測モデル

### 3.3. 注意行動配分

生活行動は、複数の作業を同時に行う場合がある。その時、注意をするべき個所は3.2に述べたように、2つのモデルから作成する。図4にトップダウンのモデルから2つの調理における注意行動モデルを示す。ボトムアップの要素は、リアルタイムで割り込みが起こると仮定する。

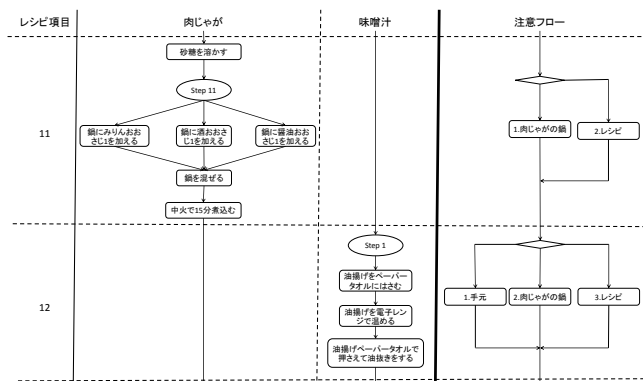


図4 注意行動モデル

また、注意の配分する重要度は工程により変化する。例えば、調理では火元や刃物を扱う場合は、注意度が高い。そこで、経験と専門医の意見を参考に注意の重要度を決定する。表2に調理中の重要度の一部を示す。

表2 注意配分表

Evaluation Node	Attention Allocation (%)				
	Recipe of dish	Recipe of soup	Pan of dish	Pan of soup	Hands
1	5	-	-	-	95
2	5	-	-	-	95
3	5	-	-	-	95
...					
11	5	-	95	-	-
12	2.5	-	15	-	80
13	2.5	2.5	15	-	80
14	2.5	2.5	15	-	80

### 4. 実験・結果

先行研究では、注意の評価に関して表1の(1)~(4)について行っている[4]。本研究では、特に(2)の維持指標について自動評価を行う。1人称カメラで視線情報が取得できる。この時の人間の注視点を取得し、3.3節で示した注意配分通りに遂行しているかで注意ができていないか取得する。注視点を求めるために、IttiらのSaliency Map[5]に動き情報を加え、顕著度の高い部分に対して

Particle Filter を付与させた Focus Map より注視点を取得する。図5に注視点検出の結果の一例を示す。



図5 注視点の検出

また、今回 Focus Map に人間の注意が向けられると仮定し、6人の実験参加者に対する注視点単一作業(切る動作)における集中度(注視度)を算出した。切る動作中の集中度では手元に平均で6割ほど集中している結果となった(図6参照)。今後、アイトラッカーの結果と照合することで、検出信頼性を確認していく。

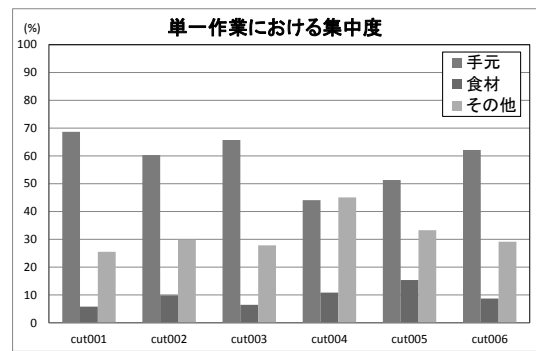


図6 単一作業における集中度

### 5. おわりに

今回、生活行動の1つである調理を題材として、注意機能の評価を行う方式を提案した。今後、日常行動全般を対象とした注意行動評価に加えて、作動記憶評価を体系化していく。また、遂行機能の生活行動に関しても今後行っていく予定である。

### 謝辞

本研究の一部は、文部科学省研究費補助金(基盤C 21500192)の支援を受けた。

### 参考文献

- [1] 厚生労働省, 平成24年厚生労働省研究班調査報告, 東京, 2012
- [2] 足立奈生, 佐野睦夫, 高潔, 森郷士, “認知リハビリテーション支援のためのコミュニケーションロボットとのインタラクションによるマインド推定”, インタラクション2014.
- [3] 宮脇健三郎, 佐野睦夫, 米村俊一, 大出道子, 松岡美保子: “高次脳機能障害者向け調理ナビゲーションのためのレシピ及び提示メディアの構造化”, 映像情報メディア学会論文誌 Vol.64 No.12 pp.1863-1872(2010.12).
- [4] 大井翔, 杉谷正成, 宮本崇弘, 佐野睦夫, 宮脇健三郎: “調理状態認識に基づく調理中の注意行動評価”, マルチメディア・仮想環境基礎研究会, 2014.
- [5] Laurent Itti, Christof Koch, and Ernst Niebur: A Model of Saliency - Based Visual Attention for Rapid Scene Analysis, IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, VOL. 20, NO. 11(1998).