

あアラウド法：体験中の心理プロセスを「あ」の音声情報で評価する手法の提案と検証

川島 拓也^{1,a)} 渡邊 恵太^{2,b)}

概要：タスクをしながら頭に思い浮かんだことを語るシンクアラウド法では、ユーザの心理プロセスを知ることができる。一方でタスク中の言語化は負担が大きく、ユーザによって語句の差が出ることもあり、データの収集とその評価が難しい。そこで「あ」だけで心理プロセスを表現し、声の大きさやイントネーションで心理プロセスを評価する「あアラウド法」を提案する。本研究ではゲームをタスクとした実験を行い、実験手法としての有用性や得られる心理プロセスを示す。

1. はじめに

タスクを実行しながらそのとき頭に浮かんだこと全てを声に出して語るシンクアラウド（発話思考）法 [1] という実験手法がある。タスク後の回顧的な言語化では忘却や捏造が起こることが示唆されているため [2]、シンクアラウド法は実験参加者のリアルタイムな心理プロセスを完全に反映できる唯一の手法だとされている。この手法はソフトウェアのユーザビリティ評価 [3, 4] やスポーツにおける身体や戦略の認知 [5]、翻訳研究 [6] など広い研究分野で使われている。一方でこの実験手法は、データの収集とその評価が難しいという問題がある。

第一に、タスクを実行しながらの言語化が難しい。考えながらの発話は普段はしない異常な行為であるため、実験参加者によっては発言量が極端に少なくなる可能性がある [7]。多く発言させるためには、実験参加者の緊張感をほぐしたり独り言が言いやすいように閉じた空間にしたりと、さまざまな工夫が必要となる [8]。

第二に、反応性（reactivity：測定それ自体が対象者に影響を与え、後の測定結果を左右すること）[9]が高い。これについては研究が多くなされており、特に認知負荷や複雑性の高いタスクにおいてパフォーマンスやタスク完了時間に影響を及ぼすことが明らかになっている [10, 11]。

第三に、収集したデータの分析が難しい。発話データの分析として、グラウンデッドセオリーアプローチ（GTA）[12]に代表される質的研究法がある。質的研究法では一般的に



図 1 あアラウド法のイメージ図 タスクを実行しながら頭に浮かんだことを「あ」だけで語る実験手法

データをテーマごとにカテゴライズして分析を行うが、シンクアラウド法で収集した発話データは実験参加者によって発言量や語彙力に違いが出るため分析を難しくしている。これらのようにシンクアラウド法を使用するのは難しく、タスクによっては不適切な場合がある。

そこで本研究では、心理プロセスのデータ収集とその評価を容易にする「あアラウド法」を提案する。これはタスクを実行しながら頭に浮かんだことを「あ」だけで語る手法である。語る言葉を1音のみに限定することで、言語化の負担や反応性を減らせると考える。また「あ」は「ああ、なるほど。」や「あーあ、憂鬱だ。」など、思考や感情の表現として日常的に使われている。このような「あ」系感動詞は人間の喜び、悲しみ、思考の過程などの内面の状態をそのまま言語音に表すため [13]、心理プロセスを表現するのに適している。本稿では提案手法のユーザスタディをおこない、心理プロセスを測る新たな実験手法としての可能性を示す。

¹ 明治大学大学院 先端数理科学研究科
先端メディアサイエンス専攻

² 明治大学 総合数理学部 先端メディアサイエンス学科

a) cs212007@meiji.ac.jp

b) keita_w@meiji.ac.jp

2. 関連研究

2.1 心理プロセスを評価する実験手法

本節では、シンクアラウド法以外に心理プロセスを評価できる実験手法を紹介し、それらの手法と本手法の差異を示す。

独り言のように語るシンクアラウド法に対して、実験者が実験参加者に質問しながら対話のように発話データを収集するクエスチョンアスキング（発問）法 [7] がある。自然に発話を促せる一方で、実験者の質問内容やタイミングを適切に設定するのは難しい。同じく対話しながら発話を促す実験手法に、対話法 [8] がある。これは実験者と実験参加者の対話ではなく、複数の実験参加者による対話である。実験参加者の関係やタスクの目標設定を考慮する必要があり、実験者が狙った適切な発話データを得ることは難しい。本手法では実験設定を容易にし、実験参加者の自発的な発話データを得る手法になりうる。

タスク後に心理プロセスを尋ねる手法としてレトロスペクティブレポート法 [14] がある。これはタスク実行中の様子をビデオで記録しておき、タスク終了後に動画を振り返りながらそのときの意図や思考を語ってもらう手法である。タスク中は発話させないため、タスクのパフォーマンスに影響を及ぼす心配はない。Van ら [10] は、ユーザビリティテストにおけるタスクと同時進行の発話（CTA：Current Think-aloud）とタスク後の振り返りによる発話（RTA：Retrospective Think-aloud）を比較し、CTA の反応性の高さを指摘した。一方で 10 秒以上の長いタスク後では、短期記憶から長期記憶に移行した一部の情報以外は忘れてしまう可能性がある。このような場合事後的な言語化は難しく、データとして不完全であることが分かっている。本手法は、反応性を低くしつつ短期記憶にある情報を引き出す新たな手法となることを目指す。

2.2 「あ」が表現する思考や感情

本節では、「あ」が日本語のなかでどのような役割で使われているか先行研究を調査し、実験手法として表現できそうな心理プロセスを考察する。

姚 [13] は「あ」系感動詞をモーラ数をもとに「あっ」「ああ」「あーあ」の 3 種類に分類し、日本語日常会話コーパス [15] を用いてそれらの意味分析を行なった。その結果「あっ」は情報に対する「気づき」として使われており、また文脈や音声の作用で感情の起伏が激しい場合には「驚き」の感情を含むこともあった。これは森山 [16] の「驚き、つまり未知の事態との遭遇に対する反応」や、松岡 [17] の「弁別刺激に対する「気づき」を表すマーカー」という見解と似ている。このことから、タスク中の新たな発見や驚きなどの心理プロセスが表れる可能性がある。

「ああ」は情報受容・ためらい・感嘆・注意喚起など多くの意味を有していた。「あーあ」もそれらと同等の意味や、加えて残念や不満なども表現していた。須藤 [18] はアクセントやイントネーションによって機能を分類し、下降のみの音調で肯定的応答、顕著に上昇する音調で理解不能などの思考を意味すると述べている。これらから 2 モーラ以上の「あ」は文脈や音調によって多くの意味を表現できるため、多様な心理プロセスを評価できると考える。

3. あアラウド法：心理プロセスを評価する実験手法の提案

言語化の負担や反応性を低減しつつタスク中のリアルタイムな心理プロセスを評価できる実験手法として、あアラウド法（図 1）を提案する。これはタスクを実行しながら頭に浮かんだことを「あ」だけで語る手法である。1 つの音のみに絞ることで、言語化の負担や反応性だけでなく分析の難しさも低減できると考える。コンテキストから「あ」の種類を分類して定性的に評価することはもちろん、信号解析をして定量的に評価する際にも比較しやすくなる。

シンクアラウド法では実験参加者に対して「頭に浮かんだことをそのまま語ってください」などと説明するが、本手法では以下の 2 パターンの説明で実験する。

パターン I：頭に浮かんだことを「あ」だけで語ってください

パターン II：連続的に「あー」と発声し続けてください

パターン I はそのときの思考や感情を「あ」で表現してもらうものである。一方でこの方法は、頭に浮かんだ言葉を「あ」に変換する負担が増え、タスクから発声に意識が移る可能性がある。そこでより無意識的に発声させるため、連続的に「あー」と発声させるパターン II も提案する。連続的に発声するなかで生じた大きさやイントネーションの変化で、心理プロセスを評価する。なお息継ぎは実験参加者の任意のタイミングで行うよう指示した。次章では、この 2 つのパターンと従来のシンクアラウド法の 3 パターンのユーザスタディを行い比較する。

4. ユーザスタディ

本章では、前章で提案した 2 つのパターンとシンクアラウド法のパターン III を加えた 3 つのパターンでユーザスタディを行う。

パターン III：頭に浮かんだことをそのまま語ってください

ユーザスタディの目的は、本手法によって言語化の負担と反応性を低減できるか、またどのような心理プロセスが得られるかを調査することである。

4.1 実験概要

実験参加者は大学生3名で、1人につき3つのパターン×2つのタスクで合計6回の試行を行う。タスクについては次節で詳しく述べる。発話しやすくするため、図2のように仕切りを設けて実験者の存在を意識させないようにする。



図2 実験環境 実験参加者が発話しやすいよう、タスク中実験者は白い仕切りの向こう側にいる

あアラウド法ではどのような心理プロセスがあったのかを詳細に知るため、パターンIとパターンIIの試行後に実験参加者は、実験の録画を見ながらそのとき自身の頭に浮かんだことを振り返る。実験の録画はMulti View Recorder [19]を用いて、図3のようにビデオゲーム・音声の周波数領域・実験参加者の表情・実験参加者の手元を録画する。またすべてのタスク終了後に、実験参加者はGoogle フォームを用いてそれぞれのパターンについて言語化の負担と反応性について7段階のリッカート尺度で回答する。以下のアンケートの内容を示す。

- 言語化は難しかったですか
- 言語化がビデオゲームのプレイの邪魔になったと感じましたか
- その他意見や感想、印象に残っているシーンなどあれば自由に記述してください（自由記述）

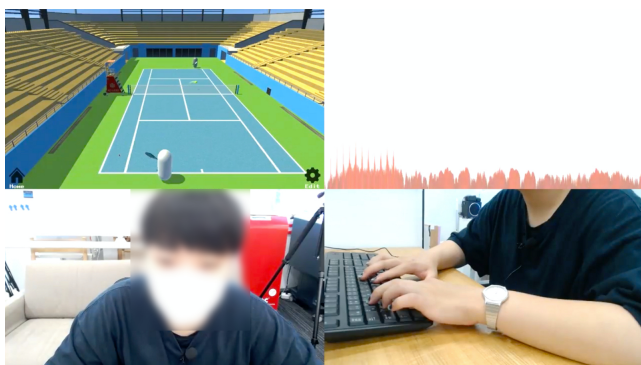


図3 Multi View Recorder を用いた録画 実験参加者にはこれを見ながら頭に浮かんだことを振り返ってもらう

4.2 タスクの選定

シンクアラウド法はこれまで、アプリケーションのコンセプトやナビゲーションなどのユーザビリティ評価 [20] やスポーツの戦略分析 [21] など、比較的自分のペースで進められるタスクで使われてきた。一方で本手法は言語化の負担を減らすことで、ビデオゲームやスポーツのプレイ中など、ペースが奪われるような認知負荷が高いタスクに対しても有効に働く可能性がある。そこで今回はビデオゲームを用いたタスクを行う。ビデオゲームはオープンビデオゲームライブラリ [22] の Sliding penguin と Minimum tennis [23] の2つを利用する。またそれぞれのパターンの発話の練習に、Escape fish を利用する。

Sliding penguin は氷の上を滑るペンギンのドライブングゲームで、スリルがあり感情が表れやすいため選定した。また連続的な制御を必要とするため認知負荷が高いが、本手法が有効に働くことを期待する。Minimum tennis はシンプルなテニスゲームである。キーボードでプレイする場合は操作方法が複雑で、操作に対する感想やゲーム戦略などの思考が表れやすいため選定した。パターンIIによる疲労が影響しないよう、勝利ゲーム数のパラメータを最小の1ゲームに設定した。

4.3 実験手順

実験参加者の実験手順を以下に示す。パターンの試行順番はカウンターバランスをとる。

- (1) 実験の概要と収集するデータの取り扱いについて説明を受け、実験同意書に記名する
- (2) 実験する3つのパターンの説明を受ける
- (3) 練習用ビデオゲームのルールや操作の説明を受ける
- (4) 練習用ビデオゲームを用いて、3つのパターンをそれぞれ1回ずつ練習する
- (5) 本番用ビデオゲームのルールや操作の説明を受ける
- (6) 本番用ビデオゲームを用いて、ビデオゲーム自体を練習する
- (7) 本番用ビデオゲームを用いて、3つのパターンそれぞれで実験タスクを行う
パターンIとパターンIIの試行後は、実験の録画を見ながら頭に浮かんでいたことを振り返る
- (8) もう1つの本番用ビデオゲームで(5)~(7)を繰り返す
- (9) Google フォームを用いたアンケートに回答する

4.4 実験結果

本手法によって言語化の負担と反応性を低減できたか、またどのような心理プロセスが得られたかを調査した。

表 1 言語化の負担と反応性に関するアンケート結果（全くそう思わない 1 - 7 とでもそう思う）

言語化の負担：言語化は難しかったですか

反応性：言語化がビデオゲームのプレイの邪魔になったと感じましたか

実験参加者	言語化の負担			反応性		
	パターン I	パターン II	パターン III	パターン I	パターン II	パターン III
A	3	6	6	2	6	7
B	2	1	3	1	1	5
C	5	2	6	2	2	3

4.4.1 言語化の負担と反応性を低減できたか

全ての実験タスク終了後にとった、言語化の負担と反応性に関するアンケートの結果を表 1 に示す。ほとんどの実験参加者で、シンクアラウド法より本手法の方が言語化の負担および反応性が低減された結果となった。実験参加者 A はパターン II とパターン III の負担と反応性が同程度だと答えた。実験参加者 A は自由記述においてパターン II は「ずっと言い続けるのが大変」と述べたが、一方で「息はきついが（言葉を）考える必要はなかったので、パターン III よりはプレーがしやすかった」と述べた。実験参加者 B もパターン II について「意識して声を再度出すことがあった」と述べており、パターン II は息継ぎが余分な負担になったことを示唆した。実験参加者 C にとっては、逆にパターン II よりもパターン I の方が負担が大きかった。実験参加者 C はパターン I について「反応は出やすい反面、考えていることは出しづらかった」と述べていたため、頭に浮かんだ言葉を「あ」に変換する負担が増えたことを示唆した。一方で実験参加者 A は、パターン I について「何か操作ミスをした時や驚いた時はよく「あ」って言うことが多いので、そこまで苦ではなかった。むしろ自然に出していた時もあったので、3 パターンの中で一番自然にできた気がした」と述べており、言語化の負担や反応性が大幅に減ったことを示唆した。

パターン間の発話量に大きな差はなかった。例として ocenaudio^{*1} で生成した、実験参加者 A の Sliding penguin プレイ時の発話のスペクトログラムを図 4 に示す。上がパターン I、下がパターン III のものである。発話内容とプレイ時間が異なるため一概に発話量を比較できないが、いずれの実験参加者およびパターンにおいても極端に発話量が少なくなることはなかった。

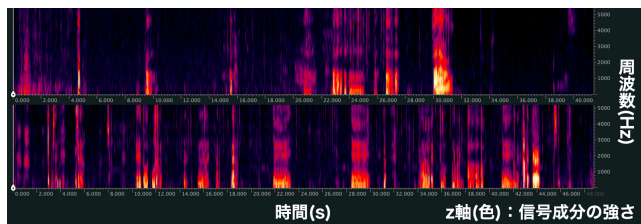


図 4 実験参加者 A の発話のスペクトログラム
パターン I (上) パターン III (下)

*1 <https://www.ocenaudio.com/>

4.4.2 どのような心理プロセスが得られたか

どのような心理プロセスが得られたか、大まかな分類と実験参加者の振り返り、そのときの「あ」の音声的特徴を表 2 にまとめる。

多くの思考や感情が「あ」で表現可能だった。今回実験参加者はタスク後に心理プロセスを振り返ったが、実験参加者の意見を聞かずとも実験者は意味を判断できるものが多くあった。「喜び」は表現の仕方が様々で小刻みに発するものもあればトーンが上下するものもあったが、ゲーム画面や表情など併せて分析することで実験者は容易に心理プロセスを判断できた。「安堵」はトーンが下がるものが多く、イントネーションだけで心情を察しやすかった。「悲しみ」は「やってしまった」と言わんばかりにトーンが上がるものや、逆に絶望したようにトーンが下がるものもあった。大きさもさまざまだったが、ゲームの状況と併せて分析すると分かりやすい。「驚き」や「焦り」はトーンと大きさが急激に上がるものが多かった。「気づき」は納得したようなニュアンスのものもあれば、驚きが入ったものもあった。一方で「発声しづらさへの気づき」は音声情報のみでは分からない心理プロセスだった。同様に「思索」もトーンが一定になることが多く、音声情報だけでは判断できなかった。また何か考えていても声に出ないこともあった。

主観評価アンケートでは反応性の低減を示唆したが、「プレイとの同期」から反応性が疑われたものがあった。ボール打つタイミングを測るのに「あ」を利用したり、力んだ操作をしないよう発声を調整したりと、そのときの思考や感情とは関係なく「あ」発声する例が見られた。また実験参加者 A は元ソフトテニス部で、球を打つときに発声するというくせがテニスゲームでも現れた。これらの発声によってタスクに影響が出てしまうため、今後対策を検討する必要がある。

5. 議論

本稿では、ビデオゲームをタスクとした本手法の簡単な検証のみに留まっている。今後さらに本手法を確立していくため、利用可能なシチュエーションや評価方法について議論する。また本手法では日本語の「あ」を利用しており海外での有用性は未知数なため、グローバルな利用に向けた応用可能性についても議論する。

表 2 実験参加者の振り返りによる得られた心理プロセスと「あ」の音声的特徴

分類	実験参加者による振り返り (実験参加者/パターン)	「あ」の音声的特徴
喜び・安堵	クリアしたことへの安堵 (A/II)	「ーああ \」 大きさもトーンも下がる
	うまいプレイができたことへの喜び (B/I)	「あ あ あ あ」ビブラートのように小刻みに
	失敗しそうだったがなんとか耐えたことへの安堵 (B/I)	「あ... ああ」絞り出した声から一気に出す
	ゲームがひと段落したことへの安堵 (C/I)	「ああ \」 トーンが下がる
	クリアできたことへの喜び (C/II)	「ーあー ↗ ああ \」 緩やかに上がった後下がる
悲しみ・絶望	失敗してしまったことへの無念 (A/II)	「あ↑あーあ」大きさもトーンも急激に上がる
	想定と違った結果へのやるせなさ (B/I)	「あーあ \」 少し長く徐々にトーンが下がる
	負けたことへの悔しさ (B/I)	「あー →」 長めで高いトーン
	同じ失敗をしたことへの絶望 (B/I)	「あ あ あ →」 短く何度も
	同じ失敗が続くゲームへの諦め (B/II)	「あー」 ため息まじりに
	狙いすぎて失敗したことへの絶望 (C/I)	「あゝ」 大きく濁った声で
驚き・焦り	ルートを間違えたことへの焦り (A/I)	「あ あ あ あ あー」 短く何度も
	加速しすぎて失敗しそうになったことへの焦り (B/II)	「あ↑あー」 大きさもトーンも急激に上がる
	意図せず失敗したことへの驚き (C/I)	「ああ ↗」 急激にトーンが上がる
	キャラクターが想定外の動きをしたことへの焦り (C/I)	「あああっ！」 とても大きい声で
	成功したと確信していたが失敗したことへの驚き (C/II)	「ーああ ↗」 急激にトーンが上がる
気づき	オープニングがスキップできることを思い出す (A/I)	「ああ \」 短くトーンは下がる
	点を取った際の効果音があることへの気づき (A/I)	「ああ ↗ あ \」 短くトーンは上がって下がる
	発声しづらさへの気づき (B/II)	「あー →」 一定のトーンで
	得点できる戦略の発見 (C/I)	「ああ！」 短く大きい
思索	通るルートの迷い (A/I)	「ああ...」 とても小さな声で
	出すスピードの調整 (A/II)	「あー →」 一定のトーンで
	いじわるなコースに返す企み (A/II)	「あ」 短く
	勝負が動かないので戦略を変えようとする (C/I)	「あー →」 小さく一定のトーンで
	特になにも考えてない (C/II)	「あー →」 一定のトーンで
プレイとの同期	くせで打つときに発声してしまう (A/I)	「あ」 短く
	ボールを打つタイミングを計った (B/II)	「ー↑あ↓ー」 打つタイミングで上がる
	変に力まないよう発声を調整した (C/II)	「あー →」 一定のトーンで
その他	操作感覚の確認 (C/I)	「あ ↗ ああ \」 トーンが上がった後下がる
	失点後の気持ちの切り替え (C/II)	「ああ ↗」 短くトーンが若干上がる

5.1 本手法が向いている実験タスク

本稿では、認知負荷が高いタスクにおいても本手法が有効に働くと仮定してビデオゲームを用いた実験を行った。本実験では言語化の負担や反応性が低減し本手法の有用性が示唆されたが、本来シンクアラウド法でよく使われていたタスクで有用かは別途実験が必要である。スポーツのタスクではビデオゲーム同様認知負荷が高いため利用できる可能性がある。一方で、ユーザスタディでは力みが発声に影響した例もあったため、本当に有用かは調査する必要がある。また詳細な問題点を明らかにしたいユーザビリティ評価では、反応性は下がるものの収集する言語データとしては不十分かもしれない。

本手法ではビデオゲームの対戦プレイやボードゲームなど、複数人が同じ空間で同時に行うタスクでも有効に働く可能性がある。シンクアラウド法では独り言が出やすいよう閉じた空間で実験を行う必要があったが、本手法の特にパターンIIは常に「あ」を発しているため、相手を意識して発声が制限されることがない。そのため十分な量のデータが得られる可能性がある。

5.2 他実験手法と組み合わせた心理プロセスの評価

本手法は収集したデータが「あ」のみであり、それが何を意味するのかが研究者が解釈する必要がある。そのときのタスクの状況やイントネーションから意味を推測できるが、他の実験手法を組み合わせることでより正確なデータを得られる。

例えば本稿の実験でも行ったように、レトロスペクティブレポート法 [14] を組み合わせるのは有用である。回顧的な言語化の場合、情報の忘却や捏造が起こりうるが [2], そのときの考えを思い出すのに役立つ刺激を得られるかどうかで左右される [10]。そのためただレトロスペクティブレポート法だけ行うよりも、本手法を用いてタスク中の思考や感情をアウトプットしておくことで、回顧的な言語化を助けることが可能である。

視線計測や信号解析を組み合わせることで、より詳細な分析ができる。先行研究 [13] や本実験で明らかになったように、「あ」は気づきや驚きを表現する。そのときの視線を計測することで、実験参加者が何に対して気づきや驚きを得たのかが判断できる。また音声の信号解析によって、そ

のときの感情を推定することも可能だろう。これらのように本手法を他の実験手法と組み合わせることでより良い分析ができる。今後実験を行い、適切な組み合わせを明らかにする必要がある。

5.3 外国語や方言を用いた応用可能性

本手法は日本語のなかから多様な心理プロセスを表現できる「あ」を利用しており、母国語が日本語ではない実験参加者には適用できない。一方で1音に限定することが言語化の負担と反応性の低減を示唆したため、言語ごとに「あ」以外の1音を用意する必要がある。発音が似ている感動詞として、英語の「ah」は事態の出現の気づきや背景的想定との関連づけなどの意味を有する [24]。このように他言語でも本手法を利用できるよう、心理プロセスを表現するのに適切な1音や感動詞を調査する必要がある。

同じ日本語でも、方言や訛りによって異なる意味を表現する場合がある。例えば友定 [25] は、自発的な行動や応答の発話を立ち上げる方言感動詞を「立ち上げ詞」と定義し、福島県の方言である「あー」を挙げた。このように地域によって「あ」の意味が異なる可能性があるため、実験参加者の特徴を踏まえた上でデータを分析する必要がある。

6. おわりに

本稿では頭に浮かんだことを「あ」で語ってもらい、その音声情報で心理プロセスを評価する「あアラウド法」を提案した。ビデオゲームをタスクとしたユーザスタディを行い、シンクアラウド法に比べて言語化の負担や反応性が低減することが示唆された。また豊富な心理プロセスが評価できることも明らかになった。今後はルールや制約、適切な分析方法を明らかにし、本手法をメジャーな実験手法として確立することを目指す。

参考文献

[1] Ericsson, K. A. and Simon, H. A.: *Protocol analysis: Verbal reports as data (Revised Edition)*, the MIT Press (1993).

[2] Russo, J. E., Johnson, E. J. and Stephens, D. L.: The validity of verbal protocols, *Memory & cognition*, Vol. 17, No. 6, pp. 759–769 (1989).

[3] Nielsen, J.: *Usability engineering*, Morgan Kaufmann (1994).

[4] Boren, T. and Ramey, J.: Thinking aloud: Reconciling theory and practice, *IEEE transactions on professional communication*, Vol. 43, No. 3, pp. 261–278 (2000).

[5] Eccles, D. W. and Arsal, G.: The think aloud method: what is it and how do I use it?, *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, Vol. 9, No. 4, pp. 514–531 (2017).

[6] Bernardini, S.: Think-aloud protocols in translation research: Achievements, limits, future prospects, *Target. International Journal of Translation Studies*, Vol. 13, No. 2, pp. 241–263 (2001).

[7] Kato, T.: What “question-asking protocols” can say about the user interface, *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 25, No. 6, pp. 659–673 (1986).

[8] 海保博之, 原田悦子: プロトコル分析入門 発話データから何を読むか, 新曜社 (1993).

[9] 山口洋: 反応性の問題と予測妥当性の自己発生-意図の測定の行動への影響, *社会学部論集*, No. 45, pp. 83–91 (2007).

[10] Van Den Haak, M., De Jong, M. and Jan Schellens, P.: Retrospective vs. concurrent think-aloud protocols: testing the usability of an online library catalogue, *Behaviour & information technology*, Vol. 22, No. 5, pp. 339–351 (2003).

[11] Hertzum, M. and Holmegaard, K. D.: Thinking Aloud in the Presence of Interruptions and Time Constraints, *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 29, No. 5, pp. 351–364 (2013).

[12] Glaser, B. G. and Strauss, A. L.: *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, Aldine (1967).

[13] 姚瑶: 「あ」系感動詞における語の認定について, 早稲田大学大学院文学研究科紀要, No. 66, pp. 209–220 (2021).

[14] 諏訪正樹: 身体が生み出すクリエイティブ, ちくま新書 (2018).

[15] 小磯花絵, 天谷晴香, 石本祐一, 居關友里子, 白田泰如, 柏野和佳子, 川端良子, 田中弥生, 伝康晴, 西川賢哉: 『日本語日常会話コーパス』モニター公開版の設計と特徴, 言語処理学会第25回年次大会 発表論文集, pp. 367–370 (2019).

[16] 森山卓郎: 情動的感動詞考, *語文*, No. 65, pp. 51–62 (1996).

[17] 松岡みゆき: 「あ」の中核的機能とその外延的事象について, *名古屋大学日本語・日本文化論集*, No. 25, pp. 37–57 (2017).

[18] 須藤潤: 日本語感動詞の音調記述の試み—1音節感動詞を中心に, 近畿音声言語研究会 (編) 『音声言語』 (2008).

[19] 岡拓也, 川島拓也, 築瀬洋平, 渡邊恵太: HCI 研究における評価実験用ビデオゲームの要件探究とオープンビデオゲームライブラリを用いたケーススタディ, 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol. 2022-HCI-196, pp. 1–8 (2022).

[20] Nørgaard, M. and Hornbæk, K.: What do usability evaluators do in practice? An explorative study of think-aloud testing, *Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems*, pp. 209–218 (2006).

[21] Arsal, G., Eccles, D. W. and Ericsson, K. A.: Cognitive mediation of putting: Use of a think-aloud measure and implications for studies of golf-putting in the laboratory, *Psychology of sport and exercise*, Vol. 27, pp. 18–27 (2016).

[22] 岡拓也, 川島拓也, 林大智, 渡邊恵太: 研究利用しやすく標準性を目指したビデオゲームの設計と開発, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム論文集, Vol. 2021, pp. 181–186 (2021).

[23] 飯田和也, 岡拓也, 川島拓也, 築瀬洋平, 渡邊恵太: 研究者が利用しやすいオープンなスポーツゲームの試作, インタラクション2022 予稿集, pp. 589–591 (2022).

[24] 河野武: 情動的関連性の気づき・気づかせの標識としての Oh と Ah, *人間生活文化研究*, Vol. 2020, No. 30, pp. 60–80 (2020).

[25] 友定賢治: 感動詞への方言学的アプローチ-「立ち上げ詞」の提唱, *言語*, Vol. 34, No. 11, pp. 56–63 (2005).