

筆記開示後の視覚フィードバックデザインの 選好に関する調査

中野 博貴¹ 乗瀨 駿平¹ 耿 世嫻¹ 矢谷 浩司¹

概要：日常生活につきまとうストレスに対して適切な対処法を見つけ上手につきあう必要があるが、個人によって何をストレスに感じ、そのストレスにどのような対処が適しているのかは異なる。そこで本研究ではストレスの内容やユーザの心理状態、個人の性格に応じてユーザが求めるストレス対処法を提案するシステムを構成することを見据えて、これらの要素がストレス対処法への好みにもどのように影響するのかを調査する。ストレスの内容やユーザの心理状態を分析するために筆記開示という心理療法を通じて言語化してもらい、ストレス対処法のメタファーとなるような視覚的フィードバックを4種類のうちから1つを選んで使用してもらうことで選好傾向を分析した。ユーザ実験では、クラウドソーシングサイトから募集した20代後半から50代後半までの男女29人を対象に4週間の間毎日実験を行なってもらい、442の筆記開示のサンプルを収集した。定量分析の結果、ストレスの大きさやストレスによる怒り・悲しみ・恐怖感、そしてストレスの原因が自分自身にあるかどうかといったことが視覚的フィードバックへの選好に影響を与えることがわかった。この結果を利用することでどのようなストレスを抱えているか、それによってどのような感情を抱いているかを考慮してユーザが使いたいと感じるストレス対処法を的確に提案するシステムを作ることができると考えられる。しかし筆記開示の文面自体と選ばれた視覚的フィードバックの間に特徴的な関係性は見出せなかったため、筆記開示の文面のみから予測を行うためには書き手にストレスの種類、感情について言及するよう促すことが重要である。

An Investigation on User Preference of Visual Designs for Expressive Writing Feedback

HIROKI NAKANO¹ SHUMPEI NORIHAMA¹ SHIXIAN GENG¹ KOJI YATANI¹

1. はじめに

日常生活の中でストレスはほとんどの人にとって身近に感じる問題である。しかし何をストレスと感じるか、そしてそれがどのような心理的影響を及ぼすかは人それぞれである。ストレスへの対処方法についてもこれと同様のことが言え、広く知られているストレス対処法であっても人や置かれた状況によっては効果が感じられないことがある。そのため個人や状況に対する適切なストレス対処法を見つけられるようになることが、ストレスと上手につき合う上で大切である。ストレスコーピングについての研究ではユーザの性格や抱いている感情との関連が調査されている [12]。それだけでなく、スポーツ中に起こりうるスト

レスフルな出来事をテーマに、ストレスの種類とストレスコーピングの関連の調査もなされている [8]。個人や状況に適したストレス対処法を提案することでストレス対処の支援を行うことを考えた時、性格やストレスコーピングの個人的な特性、ポジティブ・ネガティブで表される感情などをもとに予測を行う研究はなされている [11], [14]。しかし、ストレスの具体的な内容、より詳細な心情をも考慮して予測を行うことでよりユーザが求めるストレス対処法が提案できると考えられる。そこで本研究は筆記開示という心理療法に注目し、ユーザが抱いているストレスやネガティブな感情を言語化することでストレスの内容や種類、感情について分析する。特に筆記開示後の視覚的フィードバックへの好みにも、性格、ストレスの種類、ストレスによる心理状態がどのように影響するのかを調査することを目

¹ 東京大学 Interactive Intelligent Systems Laboratory

的とする。またストレス対処法のメタファーとなる視覚的なフィードバックを実装し、ユーザに筆記開示後に選んで使用してもらうことで選好の分析を行う。視覚的フィードバックへの選好に影響する性格、ストレスの種類、感情を調査することで、ユーザが使いたいと感じるストレス対処法の予測に重要な変数を示すことが貢献として期待される。

2. 関連研究

2.1 ストレスコーピングへの好みとそれに影響する要因について

ストレスに対してどのように対処するのかは人それぞれに異なったり抱えるストレスの種類によって異なる。Penley らは BigFive 性格特性 [9] とその時の感情がストレスコーピングにどのように関係しているのかについて調査を行った [12]。そこでは例えば神経質傾向な人は不安や恐怖といったネガティブな感情になりやすく、ストレスへの考えや感情にはたらきかける感情焦点型コーピングを好みやすいことが示されている。またストレスコーピングはストレスの種類にも影響をうけることがわかっている。たとえば、ストレスに対して回避的な処置をとるコーピングは現実的な問題には向いておらず [8]、むしろストレスの原因の解決に向けた積極的なコーピングが向いている [3]。

より具体的なストレスの種類とストレスコーピングの関連を調べるために、Anshel らはバスケットボールの試合に起こりうるストレスフルな出来事を題材に調査を行った [1]。調査の結果ストレスに対して回避的なコーピングは、ストレスの度合いが小さい時やストレス自体が自分にとって制御できないものであるときに実践されやすいことがわかった。またストレスの度合いが大きいときにはストレスに対しての捉え方を改める認知的再評価によってストレスコーピングを行うことが多いことがわかった。

2.2 筆記開示とそれに伴う視覚的フィードバックの効果

心理療法の一つとして知られる筆記開示はネガティブな出来事や感情を題材に自分が感じたり考えたりしていることを書き出すというものである。これには気分や感情を落ち着け、ストレスを軽減するといった効果があることがわかっている。また筆記開示によるネガティブな感情の軽減、ストレスの発散をより効果的にするため、筆記開示の文面に対する視覚的なフィードバックを与えるといった研究が行われている。

Briñol らは、視覚的フィードバックとして思考を破棄することや保持することを意味するメタファーをとりあげ、与えられたテーマについて肯定的、否定的な意見を記した紙のメモをゴミ箱に捨てたり、ポケットにしまったりするといったことがもたらす心理的影響について検証を行っ

た [2]。その結果、紙のメモをゴミ箱に捨てる行為は肯定的、否定的な認識をより中立的な考え方に近づけさせることがわかった。逆に、メモをポケットにしまう行為はその考え方を強めることが示された。このように筆記開示の内容を物理的に扱うことで、ユーザの心理に影響をもたらすことができると言える。さらにいくつかの研究では筆記開示の文面を物理的に扱うことをデジタル上で実装している。

Grieger らはこれを仮想現実空間に応用し、仮想空間上に現れたネガティブな考えについて記した筆記開示の文面をパンチすることでできるデザインを提案した [5]。この仮想現実を用いた使用はストレスの軽減に有効であると感じる参加者がいた反面、文面をパンチすることの攻撃性を否定的に捉える参加者がいた。またネガティブな思考について理論的に考え込むよりも、このデザインのように自発的に行動を起こせることを良いと感じるという意見もあった。

乗瀨らはより手軽にストレス発散を行うことを支援するためにアニメーションを用いたスマートフォン上での視覚的フィードバックを提案した [10]。またユーザの主体性にも注目し、自分自身で操作を行う主体的なデザインと操作を必要としない受動的なデザインを実装した。主体的なデザインでは、ストレスに関する筆記開示がメモに書かれてスクリーン上に表示され、その文面をタップすることでそこに爆発のアニメーションが生じ爆発後そこに穴が開くようになっている。それに対して受動的なデザインでは画面をタップする必要はなく文面上に爆発のアニメーションが加わりメモが消失するという動画が提示される。そして視覚的フィードバックではなくチャットボットから共感的なメッセージが送られるフィードバックを加えた三つを用いてストレス発散効果の比較を行った。結果、それぞれのフィードバックによるストレス発散効果には有意差が見られず、むしろユーザの心理状態によってそれぞれのフィードバックへの使いたいと感じるかどうかといった好みが分かれることがわかった。例えば、主体的な視覚的フィードバックはストレスの度合いが強く書くだけでは物足りない時、チャットボットによるフィードバックは単に他者に話を聞いてもらいた時に使いたいと感じられることがわかった。さらに、受動的な視覚的フィードバックはストレスの原因が自分自身にあるときには使いたいと感じられることがわかった。この結果に基づき、ユーザがどのような種類のストレスを抱えているのかやユーザの性格によって、どのような視覚的フィードバックが好まれストレス発散に効果的となるのかを調査する必要があると乗瀨らは述べており、本研究はこの関連研究を拡張するものである。

3. システムのデザイン

筆記開示後の視覚的フィードバックへの好みに、性格、ストレスの種類、ストレスによる心理状態がどのように影

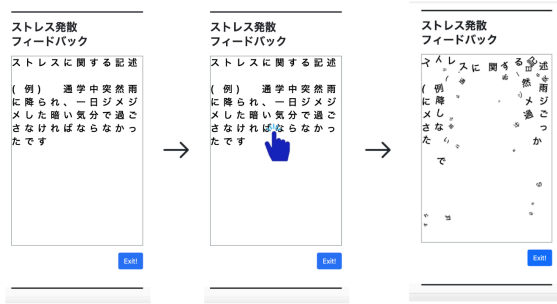


図 1: 筆記開示の文面を主体的に弾き飛ばすデザイン。スクリーン上に表示された文面をタップすると、タップした位置の周辺にある文字が小さくなりながら弾け飛ぶ。



図 2: 筆記開示の文面を受動的に弾き飛ばすデザイン。主体的に弾き飛ばすデザインと同様のアニメーションが最初に生じ、その後はスマートフォンの端末の傾きに合わせて文字が移動し、枠に触れると文字は小さくなりなくなる。

響するかを検証するため、筆記開示の後に 4 つの視覚的フィードバックの中から一つを選ぶとそのフィードバックが与えられるシステムを実装した。ユーザに使いたいと感じるフィードバックを選んでもらうことにより、ストレスの種類に応じたユーザの好みを調査できるようにした。

3.1 視覚的フィードバックのコンセプトとデザイン

乗瀨らの研究 [10] を参考に、筆記開示の文面の文字を主体的・受動的に弾き飛ばすデザインと何もフィードバックを行わないデザインを実装した。これらに加えて、乗瀨らが爆発のアニメーションのような激しいデザインだけではなく落ち着かせるようなデザインも必要であると述べていることをふまえて、深呼吸を促すデザインを実装した。

筆記開示の文字を主体的に弾き飛ばすデザインでは、スクリーンをタップすることでその周辺にある文字が小さくなりながら弾け飛ぶようになっている (図 1)。

受動的に弾き飛ばすデザインでは、始めに主体的に弾き飛ばすデザインで画面中央をタップした時と同様に文面が弾け飛ぶ。その後、端末の傾きに合わせて文字が移動し画面の端に触れると消失する (図 2)。

深呼吸を促すデザインは、筆記開示の文面は表示せず画面にはいくつかの円が表示される。画面を長押ししている間、それぞれの円が一定の周期で膨らみ、萎むことで深呼

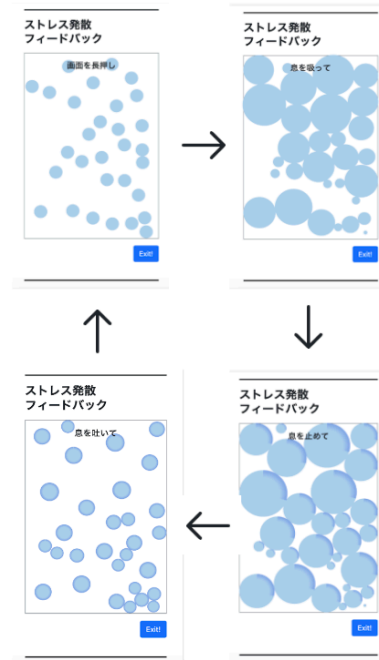


図 3: 深呼吸を促すデザイン。画面に表示された円は画面を長押ししている間、「息を吸って」、「息を止めて」、「息を吐いて」の合図とともに拡大・縮小を繰り返す。

表 1: 実験参加者の性別と年代

年代	男性	女性	合計
20 代後半	3	1	4
30 代前半	0	2	2
30 代後半	0	5	7
40 代前半	1	1	2
40 代後半	1	1	2
50 代前半	1	0	1
50 代後半	0	2	2
unknown	3	1	4
合計	14	15	29

吸をして気持ちを落ち着けることを支援する (図 3)。

4. データの収集

4.1 実験参加者

実験データの収集にあたり、クラウドソーシングサイトである CrowdWorks*1 を介して日本人の実験参加者を募集した。参加者の年齢や性別をなるべく均一にするため、55 人の募集から 29 人の参加者を選択した。性別と年代の分布は表 1 の通りである。本研究における実験計画は東京大学工学系研究科研究倫理委員会により認可されたもので、参加者は実験開始前に計画同意書を通じて合意をとった。実験参加者には謝金として 1,800 円を支払った。

*1 <https://crowdworks.jp/>

4.2 実験経過と収集するデータの項目

実験の最初に、実験参加者の性格について調査するために TIPI-J [15] の質問紙に回答してもらった。TIPI-J は TIPI [4] の日本語版であり、7段階評価の質問 10 問に答えることで外交性・協調性・勤勉性・神経症傾向・開放性のスコアを 2 から 14 の範囲で算出する。TIPI や他の日本語版パーソナリティ質問紙と比較しても TIPI-J の十分な信頼性・妥当性が示されていることに加えて、質問数が少ないことによって簡単に性格の診断が可能である。本実験では、質問紙へ回答することによる認知的な負担を軽減するために TIPI-J を使用した。

本研究での実験は 4 週間にわたって行い、生態学的瞬間評価法 (Ecological Momentary Assessment) に基づき実験参加者には一日一回その日にストレスに感じたことを自由に記述してもらうようにした。4 日目以降の実験でもストレスに感じたことがなかった場合は、ダミーの質問としてその日幸せに感じたことについて回答してもらった。その場合は視覚的フィードバックは与えられない。なお初めの 3 日間は実装した視覚的フィードバックについて知ってもらうべく全てのフィードバックをランダムな順番で使用してもらった。3 日目の実験後、実験参加者が視覚的フィードバックをどのようなものだと認識しているかを問うアンケートを行った。それ以降は、筆記開示を行なった後に視覚的フィードバックの選択肢の画面が表示されいずれか一つを選んで使ってもらった。また、同じ筆記開示に対して複数の視覚的フィードバックを試せるように、フィードバックを使用した後にまだ選んでいないフィードバックの選択肢が提示され、同様に選んで使用できるようにした。

視覚的フィードバックの使用後、視覚的フィードバックがストレス発散にどれくらい効果的に感じられたかについての 7 段階評価とそのフィードバックを選んだ理由を自由記述で回答してもらった。加えて、記述したストレスの内容やそれによる参加者の心理状態を知るために

- ストレスの大小
- ストレスの原因を解決することの難しさ
- ストレスの原因がどれくらい自分自身にあると思うか、自責の度合い
- ストレスによる怒りの大きさ
- ストレスによる悲しみの大きさ
- ストレスによる恐怖感の大きさ
- ストレスによる恥ずかしさの大きさ
- ストレスによる疲労感の大きさ

を 7 段階評価で回答してもらった。

そして実験最後日に、それぞれの視覚的フィードバックについてのアンケートを行った。質問項目はどのフィードバックについても共通して、良いと感じたところ、悪いと

感じたところ、改善点、使いたいと感じる場面、の自由記述形式の質問である。

5. 実験結果

ユーザ実験を通じて、442 件の筆記開示のサンプルを収集した。そして選ばれたフィードバックのそれぞれの件数は文面を主体的に弾き飛ばすデザインが 185 件、受動的に弾き飛ばすデザインが 90 件、深呼吸を促すデザインが 125 件、何もしないデザインが 42 件であった。

但し実験デザインにより、一つの筆記開示のサンプルに対して 2 つ以上の視覚的フィードバックが選ばれているものもある。

本研究の問いとして掲げた「筆記開示後の視覚的フィードバックへの好みに、性格、ストレスの種類、ストレスによる心理状態がどのように影響するのか。」を検証するために、定量的な分析と学習モデルを用いた定性的な分析を行った。

5.1 定量分析

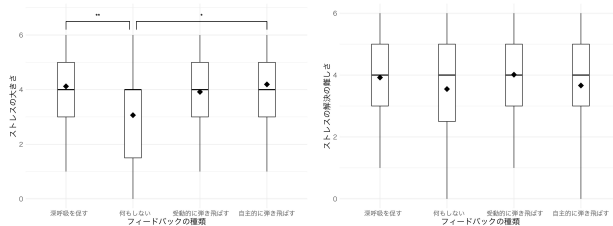
選んだフィードバックに基づいて 4 群に分けて比較を行うため、筆記開示のサンプルとフィードバックが対応のないデータである必要がある。そこで、一つの筆記開示について複数のフィードバックを選択しているものについては、最初に選択されたものだけを残し他を除外した。結果、文面を主体的に弾き飛ばすデザインが 172 件、受動的に弾き飛ばすデザインが 84 件、深呼吸を促すデザインが 100 件、何もしないデザインが 31 件であった。

図 4、5、6 がストレスの種類、ストレスによる感情、参加者の性格と選んだフィードバックの関係を表す箱ひげ図である。

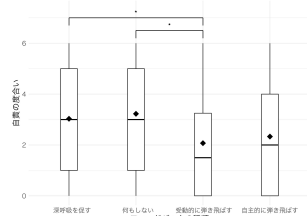
はじめに、データが正規性に従うかを見るためにシャピロウィルス検定を行った。しかしストレスの種類、ストレスによる感情、参加者の性格のいずれにおいても正規分布に従っているとは言えなかった。

そのため、対応のないノンパラメトリック検定としてクラスカルウォリス検定を行った。限定の結果、ストレスの大小、自責の度合い、怒り、そして外向性が群間に有意差を持つことが分かった。これらに対して事後検定としてステールデュワーズ検定を行った。

ストレスの種類についてはストレスの大きさと自責の度合いが群間に有意差を持っており、深呼吸を促すフィードバックと自主的に文面を消失させるフィードバックが何もしないフィードバックよりもストレスの大きさが有意に大きかった。また、受動的に文面を弾き飛ばすフィードバックは深呼吸を促すフィードバック、何もしないフィードバックよりも自責の度合いが有意に小さかった 4。ストレスによる感情では、怒り、悲しみ、恐怖が群間に有意差を



(a) ストレスの大きさ (b) ストレスの解決の難しさ



(c) 自責の度合い

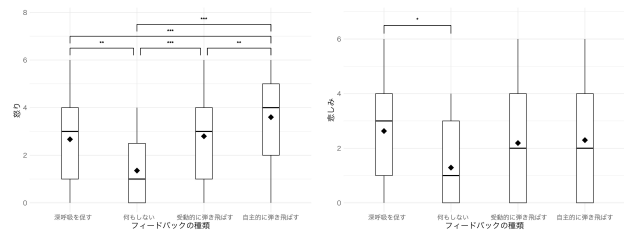
図 4: ストレスの種類と視覚的フィードバックの選好の関係を表す箱ひげ図。からスカルウォリス検定、スティールデュワーズ検定により有意差の検定を行った。有意差があった部分には*、**、***を付している (それぞれ $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$)。

有していた。怒りの大きさは何もしないフィードバックが他の3つに比べて有意に小さく、逆に自主的に文面を消失させるフィードバックは3つよりも怒りの大きさが有意に大きかった。また、深呼吸を促すフィードバックは他の3つよりも恐怖が有意に大きく、この傾向と同様に真ん呼吸を促すフィードバックは何もしないフィードバックよりも有意に悲しみの度合いが大きかった。

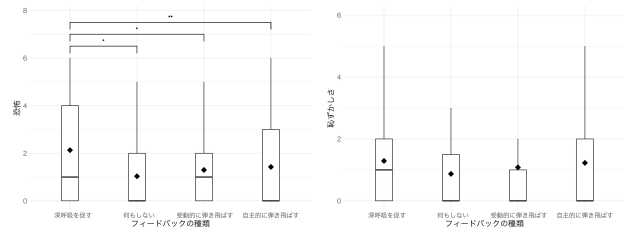
5.2 機械学習を用いた定性分析

評価項目として設けたストレスの種類、ストレスによる感情、参加者の性格のどれが重要な変数として視覚的フィードバックの選好に影響を及ぼすのかを調べるために、LightGBM [7] の多クラス分類モデルを用いた分析を行った。これらの変数を学習モデルの入力、4つの視覚的フィードバックをのいずれか一つをモデルの出力として学習を行った。定量分析の際とは異なり、学習には収集したデータの全てを使用した。

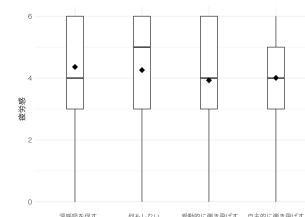
入力に使用する変数がクラス分類にどれくらいの影響を持つのかを調べるために、データセットのそれぞれに対してシャープレイ値を算出した。シャープレイ値はゲーム理論における、協力ゲームで得られた利得を公平にプレイヤーに分配した値であり、利得に対するプレイヤーの貢献度を表す [13]。これは機械学習モデルの予測に対する局所的な説明可能性を有しており、すなわち入力変数のそれぞれの貢献度を数値的に評価することができる。多クラス分類においては、シャープレイ値は各入力変数、各出力ラベ



(a) 怒り (b) 悲しみ



(c) 恐怖 (d) 恥ずかしさ



(e) 疲労感

図 5: ストレスによる感情と視覚的フィードバックの選好の関係を表す箱ひげ図。からスカルウォリス検定、スティールデュワーズ検定により有意差の検定を行った。有意差があった部分には*、**、***を付している (それぞれ $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$)。

ルに対して算出される。そしてそれぞれの出力ラベルについて入力変数の持つシャープレイ値を足した時、総和が最大となる出力ラベルが予測として出力されるラベルに一致する。そして、ある入力変数のある出力ラベルに対するシャープレイ値が正であれば、その変数によってそのラベルが予測結果として出力される可能性が上がったことを指し、その値が大きければその影響が大きかったことを表す。シャープレイ値が負の場合も同様である。

シャープレイ値を計算するには、学習済みモデルを用意してそれを用いて全てのデータセットの入力変数に対するシャープレイ値を計算した。データセットの過学習を防ぐために、10分割交差検証を行い、90%のデータを訓練データ、残りの10%を検証データとして学習を行った。交差検証の際の平均適合率は63.5%であった。各試行で算出した10回分のシャープレイ値の平均をとることでデータセットの分割の仕方によるばらつきをなくした。

図7は得られたシャープレイ値の絶対平均をとり、フィードバックの種類ごとに積み上げたグラフである。怒り、自責の度合い、恐怖などの総和が大きい変数はクラス分類を行うのに影響力のある変数であると言える。定量分析にて

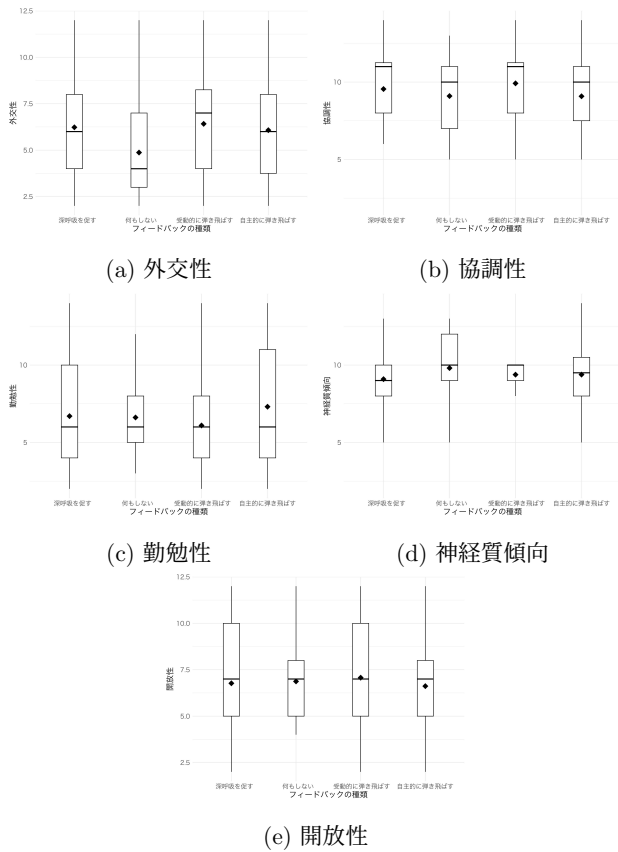


図 6: 参加者の性格と視覚的フィードバックの選好の関係を表す箱ひげ図。クラスカルウォリス検定、スティールデューワーズ検定により有意差の検定を行った。有意差があった部分には*、**、***を付している (それぞれ $p < .05$, $p < .01$, $p < .001$)。

自責の度合い、怒り、恐怖、悲しみに群間で有意差があったように、図中でも影響力のある重要な変数であることが読み取れる。逆に、ストレスの大きさは群間で有意差があったにもかかわらず変数の影響力が低いことがわかる。また、勤勉性には有意差はなかったものの、有意差があった変数と同等の影響力があることが読み取れる。入力として用いた変数それぞれを可視化するために、x軸に変数のスコア、y軸にシャープレイ値を持つ、依存性プロットを描画した(図8、9、10)。

入力変数の増減によるシャープレイ値の変化を見ることで視覚的フィードバックへの選好の変動を観察することができる。例えば、怒りが大きくなるにつれて自主的に文面を弾き飛ばすフィードバックが好まれ他が好まれにくくなっている。逆に、自責の度合いが大きくなると何もしないフィードバック、深呼吸を促すフィードバックが好まれる。同様に恐怖が大きくなるにつれて深呼吸を促すフィードバックが好まれることがわかる。勤勉性については、スコアが12から14において受動的に文面を消失させるフィードバックのシャープレイ値が低くなっているが、これは勤勉性のスコアが筆記開示のサンプルごとに変動せ

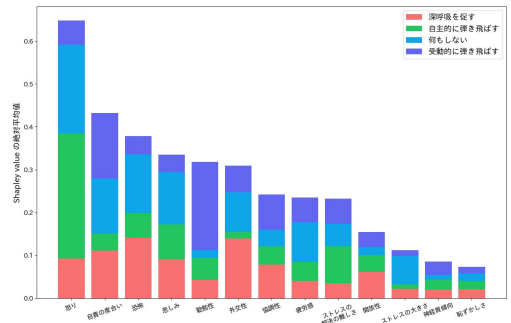
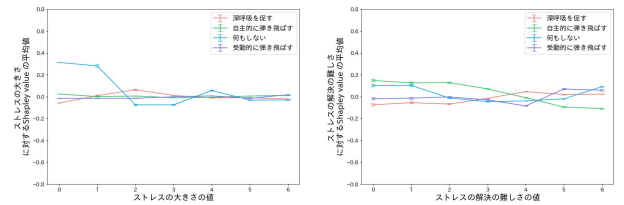
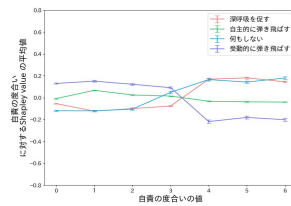


図 7: 入力変数それぞれに対するシャープレイ値の絶対平均の積み上げ棒グラフ。総和が大きい変数がクラス分類において影響力の大きい変数であることを表している。



(a) ストレスの大きさ (b) ストレスの解決の難しさ

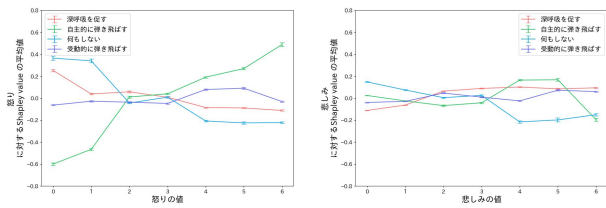


(c) 自責の度合い

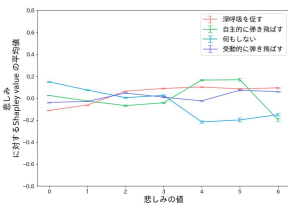
図 8: ストレスの種類についての依存性プロット。エラーバーはシャープレイ値の標準誤差を表している。

ず、参加者ごとに決まるスコアであることによる影響であると考えられる。つまり、ストレスの種類や感情とは異なりランダム性を失っており、勤勉性のスコアが高い参加者の選好のみに過剰適合している可能性がある。これは他の性格についても同様であると考えられる。

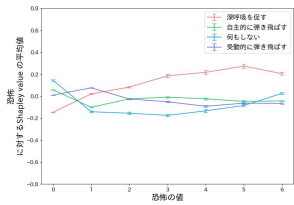
次に、筆記開示の文面における違いを調べるために、ユーザ自身が評価した項目は用いずに、自然言語処理ライブラリを用いて筆記開示の文面の分類を行った。筆記開示の事前処理として日本語で書かれた筆記開示を MeCab で形態素に分解した。それを自然言語のクラス分類モデルである FastText [6] を用いて、参加者が実際に選んだフィードバックのラベルを教師データとして教師あり学習を行った。そして学習済みモデルを用いてデータセットの筆記開示をベクトル化し、次元削減を行って図示したものが図 11 である。フィードバックの種類によって分離しクラスター



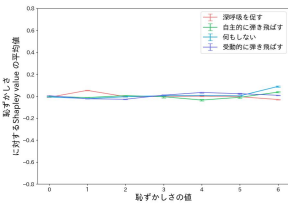
(a) 怒り



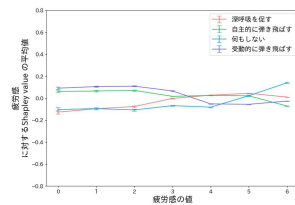
(b) 悲しみ



(c) 恐怖

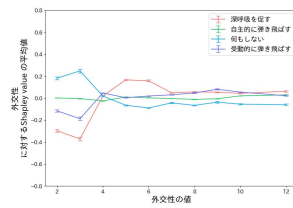


(d) 恥ずかしさ

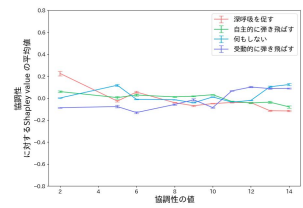


(e) 疲労感

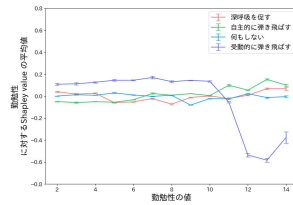
図 9: ストレスによる感情についての依存性プロット。エラーバーはシャープレイ値の標準誤差を表している。



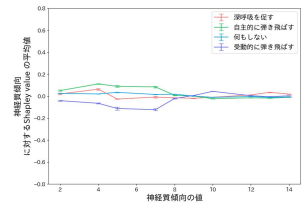
(a) 外向性



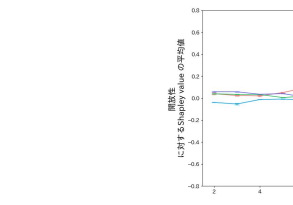
(b) 協調性



(c) 勤勉性



(d) 神経質傾向



(e) 開放性

図 10: 性格についての依存性プロット。エラーバーはシャープレイ値の標準誤差を表している。

が形成されていると筆記開示の文面に特徴的な差異があると言えるが、この図ではそれぞれのフィードバックのラベルが付いた筆記開示が混在してプロットされている。つまりフィードバック間で文面に特徴的な違いはなく、文面からだけではどのフィードバックが好まれるかを判断することができないことを表している。

6. 考察

6.1 何がどのように視覚的フィードバックの選好に影響を与えるのか。

定量分析の結果、ストレスの大きさ、自責の度合い、怒り、恐怖、悲しみがユーザの視覚的フィードバックへの選好に影響を有意に与えることがわかった。LightGBMを用いた定量分析では、これらのうち自責の度合い、怒り、恐怖、悲しみは多クラス分類の予測をする上で重要な変数であることがわかったが一方でストレスの大きさは影響力の小さい変数であった。

ストレスの大きさのスコアは何もしないフィードバックが他のフィードバックよりも有意に低かったが、感じているストレスが小さい時は何もする必要がないと言うのは自然なことであると言える。逆に、他の3つのフィードバックの間では有意差を持つ組はなかった。乗漙らによるとストレスの大きさが大きいときは筆記開示の文面に対して

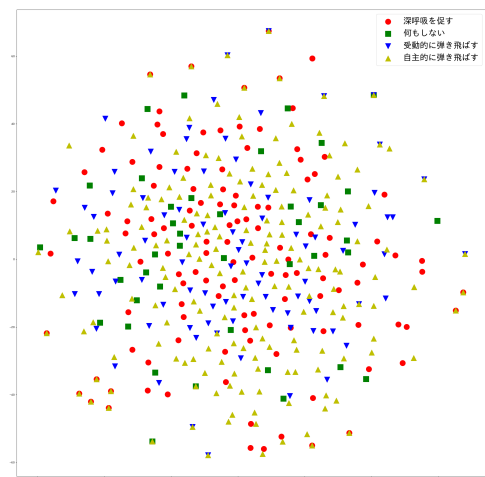


図 11: 筆記開示の文面と参加者が選んだフィードバックのラベルを用いて教師あり学習を行った時の、ベクトル化された筆記開示の文面のプロット

爆発のアニメーションを与える、文面を消失させるようなフィードバックを好むユーザがいることがわかっているが、ストレスが大きいときにとりわけ好まれるフィードバックがあるわけではないことを本実験の結果は示している [10]。

定量分析では有意差があったにも関わらず定積分析にて影響力の小さい変数とみなされたのは、ストレスが小さい時のみ何もしないフィードバックが好まれストレスが大きい時の選好に与える影響がほとんどなかったためであると考えられる。

怒りの程度は自主的に文面を弾き飛ばすフィードバックが他の3つより大きく、何もしないフィードバックが他の3つよりも小さい。そして怒りの大きさが大きくなるにつれて前者のシャープレイ値が上昇し後者が減少する。これは怒りを抑えるには怒りを怒りのもとであるストレスを発散するフィードバックが必要で、ストレスの元を消失させるようなデザインが適していることを示している。

自責の度合いは、深呼吸を促すフィードバックと何もしないフィードバックが文面を受動的に弾き飛ばすフィードバックに比べて有意にスコアが低かった。すなわち、ストレスの原因が自分自身にあると考えている場合は何もしないフィードバックや深呼吸を促すフィードバックを好み、逆に他者のせいであると考えている場合は受動的に文面を弾き飛ばすフィードバックを好むことがわかった。これは乗瀨らによる、筆記開示で記したストレスが自分自身のせいであるものに対してはそれを爆発させるようなアニメーションは使用したくない人がいるという主張と合致している [10]。この傾向はシャープレイ値のプロットでも同様に確認でき、自責の度合いのスコアが高まるにつれて何もしないフィードバック、深呼吸を促すフィードバックのシャープレイ値が上昇している。自分自身が原因のストレスを抱えているときは何もしない、深呼吸を促すなどのストレスから距離を置く回避的なフィードバックが適していると言える。恐怖と悲しみも同様に深呼吸を促すフィードバックが他のフィードバックよりもスコアが有意に大きかったため、ストレスによって恐怖感や悲しみを感じている際はこのようなストレスコーピングをして気持ちを落ち着けることが適している。

6.2 研究デザインの提案

本研究では、ストレスの種類やストレスによる感情が、視覚的フィードバックデザインの選好に影響することを認めた。そして定性分析で行ったようにこれらの要素についての評価項目を入力変数に持つ学習モデルを用いることでユーザの選好が予測できることがわかった。この知見を活用して、ユーザが具体的にどのようなストレスを抱えていて、どのような心理状態にあるのかということに基づいたストレス対処法のサジェストシステムを構成できると言える。Paredes らや Tong らはサジェストシステムを提案、実装しているが、そこではユーザの心理状態を測るために感情の測定には PANAS、うつ傾向の測定には PHQ-9、ストレスコーピングの個人的な特性の測定には CSQ、そ

してその時の気分や活力をユーザ自身の評価を用いていた [11], [14]。ここで挙げた指標はいずれもストレスの具体的な内容、ユーザの詳細な心情を測るものではないため、これらの要素を考慮できるようになることはストレス対処法への選好を予測するうえで効果的であると考えられる。

6.3 本研究の限界

本研究の限界として、視覚的フィードバックの種類と内容に制約があったと考えられる。既存のストレス発散ツールを用いずに乗瀨らの研究デザインを踏襲 [10] して自作したため、実際に使用した際に感じられる効果が不均一であったり、種類が少ないために使いたいと感じるものがなかったりするという問題点がある。次に、筆記開示を促す際の指示にも改善の余地がある。本研究では、その日にストレスを感じたことを自由に記述してください、というように構成や詳細さについての指示を設けずに実験参加者に開示を行ってもらった。図 11 でクラスタリングがうまくできないことを考慮するに、筆記開示の文面のみからユーザが使いたいと感じる視覚的フィードバックを予測するには内容に関する具体的な指示を設ける必要性が示される。例えば本研究の問いにならって、その出来事がどのようなものでなぜストレスを感じたのか、そしてどのような感情を抱いたのかを明記するよう指示を設けることが効果的であると予想される。

7. 結論

本研究では、ユーザがどのようなストレスを抱えどのような感情になっているか、あるいはその人がどのような性格なのか、が筆記開示後に提示する視覚的フィードバックへの選好にどのような影響を与えるのかをユーザ実験を通して調査・分析した。分析の結果、ストレスの強さ、自責の度合い、怒り、悲しみ、恐怖が影響を与えることがわかった。この結果を利用することでどのようなストレスを抱えているか、それによってどのような感情を抱えているかを考慮してユーザが使いたいと感じるストレス対処法を的確に提案するシステムを作ることができると考えられる。また、これを応用して筆記開示の文面のみから予測を行うためには書き手にストレスの種類、感情について言及させるような指示を与えることが重要である。

謝辞 本研究を進めるにあたってアドバイスをくださった研究室メンバーとユーザ実験に参加してくださった実験参加者に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Anshel, M. H. and Kaissidis, A. N.: Coping style and situational appraisals as predictors of coping strategies following stressful events in sport as a function of gender and skill level, *British journal of psychology*, Vol. 88,

- No. 2, pp. 263–276 (1997).
- [2] Briñol, P., Gascó, M., Petty, R. E. and Horcajo, J.: Treating thoughts as material objects can increase or decrease their impact on evaluation, *Psychological science*, Vol. 24, No. 1, pp. 41–47 (2013).
 - [3] Folkman, S., Lazarus, R. S., Gruen, R. J. and DeLongis, A.: Appraisal, coping, health status, and psychological symptoms., *Journal of personality and social psychology*, Vol. 50, No. 3, p. 571 (1986).
 - [4] Gosling, S. D., Rentfrow, P. J. and Swann Jr, W. B.: A very brief measure of the Big-Five personality domains, *Journal of Research in personality*, Vol. 37, No. 6, pp. 504–528 (2003).
 - [5] Grieger, F., Klapperich, H. and Hassenzahl, M.: Trash it, punch it, burn it—using virtual reality to support coping with negative thoughts, *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–6 (2021).
 - [6] Joulin, A., Grave, E., Bojanowski, P., Douze, M., Jégou, H. and Mikolov, T.: Fasttext. zip: Compressing text classification models, *arXiv preprint arXiv:1612.03651* (2016).
 - [7] Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q. and Liu, T.-Y.: Lightgbm: A highly efficient gradient boosting decision tree, *Advances in neural information processing systems*, Vol. 30 (2017).
 - [8] Mattlin, J. A., Wethington, E. and Kessler, R. C.: Situational determinants of coping and coping effectiveness, *Journal of health and social behavior*, pp. 103–122 (1990).
 - [9] McCrae, R. R. and Costa, P. T.: Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers., *Journal of personality and social psychology*, Vol. 52, No. 1, p. 81 (1987).
 - [10] Norihama, S., Miyazaki, K., Geng, S., Shimojima, G., Sato, A. J., Kasahara, C., Hirano, M., Hosio, S. and Yatani, K.: Examining Cathartic Effects of Input and Visual Feedback Designs for Casual Negative Emotion Disclosure, *[Under review]* (2023).
 - [11] Paredes, P., Gilad-Bachrach, R., Czerwinski, M., Roseway, A., Rowan, K. and Hernandez, J.: PopTherapy: Coping with stress through pop-culture, *Proceedings of the 8th international conference on pervasive computing technologies for healthcare*, pp. 109–117 (2014).
 - [12] Penley, J. A. and Tomaka, J.: Associations among the Big Five, emotional responses, and coping with acute stress, *Personality and individual differences*, Vol. 32, No. 7, pp. 1215–1228 (2002).
 - [13] Shapley, L. S. et al.: A value for n-person games (1953).
 - [14] Tong, X., Mauriello, M. L., Mora-Mendoza, M. A., Prabhu, N., Kim, J. P. and Paredes Castro, P. E.: Just Do Something: Comparing Self-proposed and Machine-recommended Stress Interventions among Online Workers with Home Sweet Office, *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–20 (2023).
 - [15] 小塩真司, 阿部晋吾: 日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) 作成の試み, パーソナリティ研究, Vol. 21, No. 1, pp. 40–52 (2012).