

筆記開示チャットボットにおけるストレス解消感を高める 視覚フィードバックデザインの比較評価

乗瀨 駿平^{1,a)} 耿 世嫻¹ 宮崎 翔¹ 佐藤 安理紗 ジェンジエラ^{1,4} 下島 銀士¹ 平野 真理²
ホシオ シモ^{3,1} 矢谷 浩司¹

概要：ストレスは抑うつなどを防ぐためにもこまめな解消が重要である。解消の支援にあたり、時間や場所の制約がないデジタルツールの活用が広まっており、近年ではチャットボットでの対話形式の支援が目ざされている。チャットボットに対してストレスを言語化して表出する筆記開示は有効な解消方法であるとされているが、ストレスについて思い出すことで気分が下がる可能性があることや、作業の負担が大きいことなどが課題として指摘されている。そこで本研究では、筆記開示に対する応答を変化させることによって、解消の効果や知覚する負担を変化させることができるのかについて検証を行った。画面上でストレスを能動的に消失させた場合、消失する様子を受動的に知覚した場合、何もしなかった場合の3つの条件を用意し、36名の方にそれぞれ1週間ずつ計3週間利用してもらった。実験の結果から、条件ごとに得られる異なった効果を明らかにし、さらにストレス管理を行うためのツールのデザインについて議論した。

Comparing Visual Feedback Designs to Enhance the Perceived Stress Release in an Expressive Writing Chatbot

NORIHAMA SHUNPEI^{1,a)} GENG SHIXIAN¹ MIYAZAKI KAKERU¹ SATO ARISSA J.^{1,4} SHIMOJIMA GINSHI¹
HIRANO MARI² HOSIO SIMO^{3,1} YATANI KOJI¹

1. 序論

精神的なストレスの蓄積は様々な側面に悪影響をもたらす。ストレスはモチベーションを高めるなどの良い影響もあるが、繰り返しや継続による蓄積は心身の健康に悪影響を与える [24]。そのため、日常的にこまめに発散し解消することが重要とされている [9]。

ストレスの有効な解消戦略（コーピング）の一つとして、感情の記述による発散である筆記開示法 [16, 17] が知られ

ている。筆記開示法は自分の感情に意識を向け、ストレスについての過度な悩みを抑えることができるため、ストレス解消効果がある [17]。この抑圧していた感情を表出することによるネガティブな感情の解消や発散の効果は、カタルシス効果 [2] と呼ばれる。しかし、ネガティブな経験や感情を思い出すことで、むしろストレスになってしまうこともあるという課題が指摘されている [8]。そこで筆記開示法で記述した内容に対する追加の行為を含めることによって、ストレス解消効果を高めることがある。例えば、ネガティブな経験や感情を記した紙をシュレッダーにかけたり、単純に破ったりすることがある [13, 21] が、こういった物理的な行為は、ネガティブな感情を取り除いたり消し去ったりする感覚を与えられることがわかっている [3, 11]。

また、筆記開示によるストレスの解消は、情報技術を用いたシステムによる支援方法の研究が進んできている。スマートフォン上のアプリ [25, 26] や既存のコミュニケーションアプリ上のチャットボット [7, 27] などによる支援が研究

¹ 東京大学 Interactive Intelligent Systems Laboratory
IIS-Lab, The University of Tokyo, Bunkyo, Tokyo 113-8656,
Japan

² お茶の水女子大学
Ochanomizu University

³ オウル大学
University of Oulu

⁴ ウィスコンシン大学マディソン校
University of Wisconsin-Madison

a) norihama@iis-lab.org

されている。しかし、先行研究においては筆記開示の記述のプロセスのデザインはされているが、開示後のフィードバックについてはまだ十分に研究がなされていない。

そこで本研究では、筆記開示後のインタラクションについて、どのようなインタフェースデザインが適しているのかについて調査を行った。筆記開示を支援するチャットボットを開発し、筆記開示後に異なる視覚フィードバックを与えた時に、ストレス解消感や使いやすさに対してどのような影響を与えるのかを、ユーザ実験により調査した。ユーザ実験は36名の参加者に対して3週間行い、得られた定量・定性データを分析してそれぞれのフィードバック方法の特徴を明らかにした。そして情報技術を用いたストレス解消支援システムのデザインについての議論を行った。

2. 関連研究

2.1 情報技術によるストレスコーピング支援

ストレスによる心身への悪影響 [24] とともに、問題解決や回避、認知再構成などストレスへの様々な対処戦略(コーピング) [9, 22] が知られている。これらの研究は主に心理学の分野で発展してきたが、スマートフォンなどの情報技術はコーピングをより利用しやすいものにしてきた [14, 15]。情報技術を用いたデジタルシステムは、時間や場所の制約なく日常的な支援を行うことができる [1]。

例えば、Parades ら [15] や Tong ら [23] は、4種類のコーピングからふさわしいものを機械学習により選んで介入するシステムを開発した。同様に、他の研究においてもよく知られているコーピング方法をコーピング支援システム上に実装し、ストレスの解消効果を調査していた [14, 19]。システムは専用のアプリケーション以外にも、利用しやすくするために既存のコミュニケーションツール上のチャットボットとして開発されてきた。SNS 上で感情を含んだ筆記開示を支援するシステム [10, 27] のほか、ビジネスコミュニケーションツール上のチャットボットで職場でのストレス解消を支援するシステム [7] を用いて、デザインや効果の調査が行われている。特に職場でのストレス向けのチャットボットによる先行研究では、休みを取る、マインドフルネスを支援する、感情の筆記開示をする、という3種類の介入方法を比較し、筆記開示が最も高いストレス解消効果を示していた [7]。一方で、筆記開示はストレスにまつわるネガティブな感情を思い出してしまい、よりストレスを感じてしまうことがあることなどから、参加者からの主観的な評価は最も低くなっていた。

これまでの情報技術によるコーピング支援の研究では、異なるコーピング間の比較や、コーピングの推薦アルゴリズムの提案が行われてきており、特定のコーピングの解消効果を高めるデザインの提案や調査はほとんど行われていない。本研究は、高いストレス解消効果とともに課題も明

らかになっている感情の筆記開示について、その効果を高め課題を解消することができるようなデザインを調査する。

2.2 筆記開示法

筆記開示法は、ネガティブな体験について紙などに記録して言語化するという単純で自己完結する作業でありながら、心身を健康にすることが知られている [17, 18]。記述の方法や内容などが効果に影響することが明らかになっている [17] 他、開示後の追加の行為によってストレス解消効果を高められることもわかってきている [3, 11, 21]。Briñol ら [3] はネガティブな感情を書き記したメモをゴミ箱に投げ捨てることで、感情が消えたような感覚を与えられることを発見した。同様に、嫉妬の感情についても記述した紙を破ることで弱められることがわかっている [21]。

そして開示後の行為について、情報技術を用いたシステムはフィードバックなどを通して多様な形で提供することができる。Grieger ら [5] の VR 上の実験では、ストレスを感じた文言のオブジェクトをパンチしたり投げ捨てたりすることで、思考や感情がポジティブに変化した。デジタルシステム上での筆記開示法についての研究は多くあるが、筆記開示に対するフィードバックの効果についてはまだ知られていない。本研究では筆記開示後に記述内容に対して追加でフィードバックを返す際の影響について、複数の視覚フィードバックデザインの比較を通して明らかにする。

3. ユーザ実験

3.1 実験の設計

筆記開示後の視覚フィードバックの違いによる影響を調査するユーザ実験を行った。実験では、3つの条件を用意し、比較した。

3.1.1 フィードバックなし (ベースライン)

一つ目は、視覚フィードバックを与えず、テキストのみを返信するベースライン条件である。筆記開示に対して、その内容に関わらず固定のテキストを返信するように設計した。

3.1.2 受動的フィードバック

二つ目の条件は、視覚フィードバックを動画によって与えるものである。筆記開示後に、記述された文章の表示されたメモが爆発する動画を、システムが送信する(図1)。Briñol ら [3] は、自身の感情を書き記した紙や電子ファイルを、それぞれ物理的や電子的にゴミ箱に捨てることによって、感情を切り離すような効果が得られることを報告している。一方、ストレスコーピングチャットボットにおいては、労力の少ないインタラクションを求めることが報告されている [7]。そのため、この条件においては、自分が記述した内容が消失する感覚を、主体的な操作なく受動的に得られるようなものとして設計した。

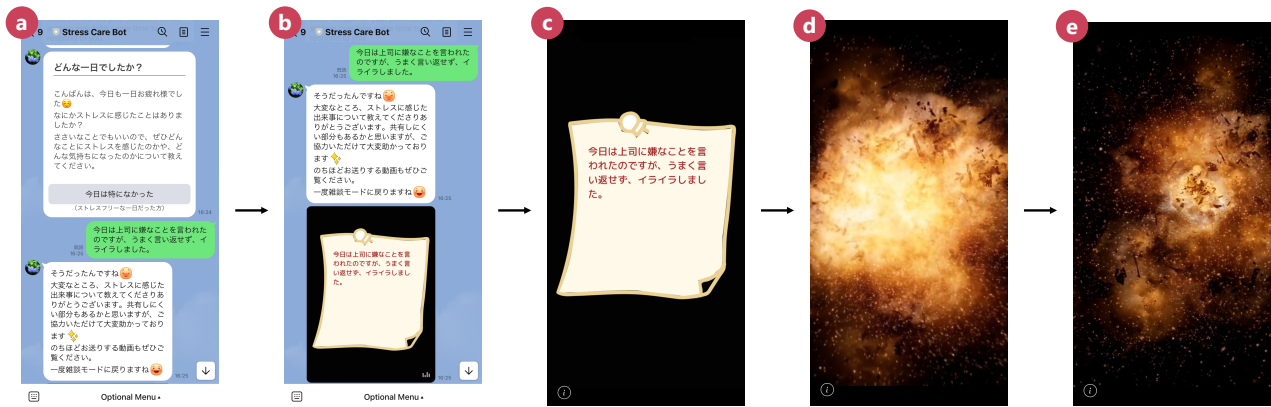


図 1: 受動的フィードバックの流れ. (a) システムが筆記開示を依頼し、参加者の記述後にはまずはテキストで返信する. (b) システムは動画を生成し、参加者に送信する. (c, d, e) 参加者が動画をクリックすると、動画が再生される. 最初は記述した内容が書かれたメモが表示され、6 秒後に視覚効果によって爆発する.



図 2: 能動的フィードバックの流れ. (a) システムが筆記開示を依頼する. (b) 参加者が記述すると、システムはウェブサイトへのリンクを含んだテキストで返信する. (c) 参加者がリンクをクリックすると、記述した内容が書かれたメモが表示される. (d) 参加者はメモ上の黄色いガイド部分をタップし、爆発効果を起こす. (e) 7 箇所のガイドをタップすると操作が完了する.

3.1.3 能動的フィードバック

三つ目の条件は、視覚フィードバックをウェブサイト上での操作により与える条件である。筆記開示後に、記述された文章の表示されたメモを 7 回タップして爆発させるウェブサイトへのリンクをシステムが送信する (図 2)。この条件においては実験参加者は操作をする必要があるため、インタラクティブ性がある。この条件も受動的フィードバック同様、Briñol ら [3] の研究をもとに設計した。

3.2 システムの構築

ユーザ実験に用いるチャットボットシステムは、ストレスについての筆記開示、筆記開示とフィードバックによるストレス解消効果の評価、ストレスレベルの定期的な記録ができるように実装した。システムは LINE *1 上のチャットボットとして、Google Apps Script (GAS) *2 を用いて実装した。利用者のインターフェースは乗瀨ら [27] と同様に設

計した。

3.3 手順

初日に説明と登録を行った後、21 日間システムを利用してもらい、最後にアンケートへの回答をお願いした。全ての工程はオンラインで行われた。

初日にはユーザ実験についての説明を行い、同意書とアンケートへの回答および LINE ボットの登録を参加者をお願いした。アンケートの内容は、知覚されたストレス尺度の日本語版 [12] と Big Five 尺度の日本語版 [29] を含み、それぞれの質問はランダムな順序で提示した。

2 日目から 22 日目までの 21 日間、LINE ボットを通じてストレスレベルの記録と筆記開示の作業を依頼した。ストレスレベルの記録については 6 時台と 12 時台の一日 2 回送信した。1 (全くストレスを感じていない) から 5 (強いストレスを感じている) までの 5 段階のリッカート尺度により評価してもらった。ストレスに感じた出来事やその時の感情の筆記開示についての依頼のメッセージは 18 時台に送信した。記述の受信後、3.1 節で説明したフィード

*1 <https://line.me>

*2 <https://workspace.google.co.jp/intl/ja/products/apps-script/>

バックのうち割り振られたものを返信した。フィードバックに対する操作後に、筆記開示とフィードバックの前後でストレスレベルがどのように変化したかを質問した。変化は-2 (大きく下がった) から 2 (大きく上がった) までの5段階のリッカート尺度による評価を参加者に依頼した。ストレスに感じたことがなく記述する内容がない場合はメッセージ上の「今日は特になかった」というボタンを押してもらい、その日どんないいことがあったのかについて記述してもらった。

ただし、9日目と16日目にそれぞれの参加者に割り当てられたフィードバック方法を入れ替えた。また、中長期でのストレスレベルの変化を把握するため、知覚されたストレス尺度の日本語版 [12] への回答を同時をお願いした。

最終日である23日目にはアンケートへの回答を依頼した。アンケートの内容は、知覚されたストレス尺度の日本語版 [12] と、各フィードバックについての評価によって構成された。各フィードバックについての評価は、3種類のフィードバック方法について定量的な評価と定性的な評価を依頼した。定量的な評価については、それぞれどの程度ストレス軽減に役立ったかや労力がかかったかなどについて、1から5の5段階リッカート尺度で評価してもらった。またNASA-TLX [6] によって作業の負荷も評価してもらった。定性的な評価については、どのような時に使いたいかと、良かった点と悪かった点などについて質問し、自由に記述してもらった。最後にどのフィードバックをより使いたいと思うかとその理由について質問した。

参加者に対しては謝礼として2700円を支払った。

3.4 参加者

クラウドソーシングサイト*3上で20代から60代までの36名の参加者を集めた(男性、女性とも18名ずつ)。フィードバック間の対称性を保つため、参加者は体験する順序によって6つのグループに分けられた。

4. 結果

ストレスレベル計測の回答の分散において、平均から±3SD以上ずれた外れ値は検出されなかったため、全ての参加者のデータを採用した。また、アンケートで得られた定性データについては、木下による修正版グラウンデッドセオリーアプローチ [28] を参考に質的分析を行った。以下に結果を示す。

4.1 カタルシス効果

4.1.1 中長期的ストレスレベルの変化

中長期的なストレスレベルである知覚されたストレス尺度(PSS)の平均は、実験前と実験後でそれぞれ24.75

($SD = 7.93$)と22.33 ($SD = 8.66$)であった(図3a)。対応のあるt検定により、実験前後で有意差がみられた($t(35) = 2.20, p < .05, \text{Cohen's } d = 0.29$)。しかし、条件間での有意差は見られなかった。各条件の体験前後でのPSSの変化量の平均は、フィードバックなしで0.39($SD = 5.23$)、受動的フィードバックで-0.58($SD = 5.03$)、能動的フィードバックで-2.22($SD = 7.06$)であり、一元配置反復測定分散分析では有意差は見られなかった($F(2, 70) = 1.42, p = .25, \eta^2 = 0.034$)。

4.1.2 カタルシス効果の直後の評価

筆記開示とフィードバック後のカタルシス効果についての評価の平均は、フィードバックなし条件、受動的フィードバック条件、能動的フィードバック条件でそれぞれ-0.40($SD = -0.46$)、-0.49($SD = 0.55$)、-0.57($SD = 0.48$)だった(図3b)。一元配置反復測定分散分析では有意差は見られなかった($F(2, 70) = 1.63, p = .20, \eta^2 = 0.02$)。

次に、参加者内の条件間の違いの分析結果を示す。条件間の一元配置反復測定分散分析において有意差を示し、事後検定においても有意差を示した参加者の結果について図3cに示す。3名の参加者(P14, P22, P32)は、能動的フィードバック条件において他の条件よりも有意に強いカタルシス効果を感じていた。別の参加者(P27)は、受動的フィードバック条件において他の2つの条件よりも強いカタルシス効果を感じていた。以上のように、参加者全体のデータからはカタルシス効果のフィードバック条件間の有意差は見られなかったが、参加者によっては受動的や能動的フィードバックにおいてカタルシス効果が有意に大きかった。

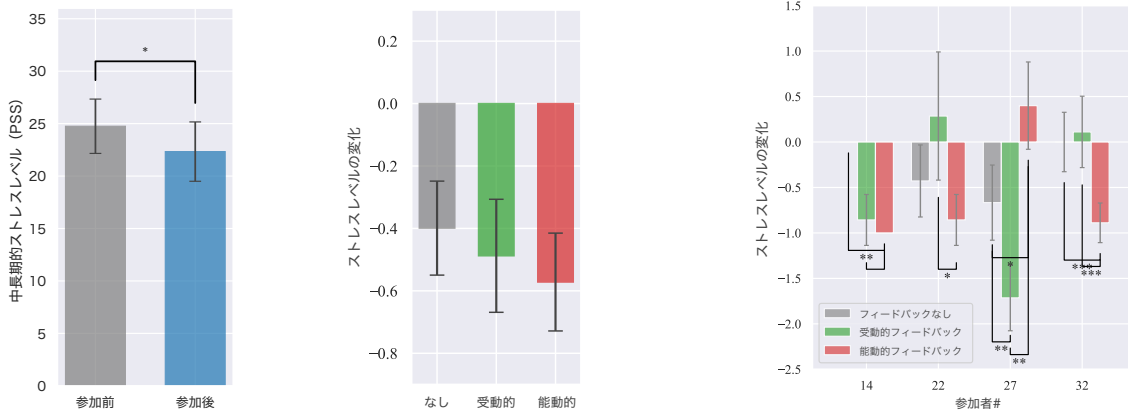
4.1.3 カタルシス効果の振り返り評価

最終日のアンケートにおける各条件のカタルシス効果の評価についても定量分析した。5段階評価の平均は、フィードバックなし条件、受動的フィードバック条件、能動的フィードバック条件でそれぞれ、3.44($SD = 0.97$)、3.75($SD = 1.11$)、3.5($SD = 1.13$)だった。フリーマン検定を行ったところ、条件間に有意差は見られなかった($\chi^2(2) = 2.14, p = .34, r = 0.21$)。

さらに、最終日のアンケートからは、それぞれのフィードバック条件のカタルシス効果についての質的なデータも得られた。フィードバックなし条件は4名の参加者にカタルシス効果をもたらしていた一方で、11名の参加者はカタルシス効果があまりなかったと回答していた。「少し物足りなさを感じた」(P31)や、「ストレスを発散できたといった実感が少ないと感じました」(P26)などを悪かった点として挙げていた。参加者によっては、強いストレスの時などはむしろさらにストレスを感じてしまうと述べていた(P19, P23)。

受動的フィードバックと能動的フィードバックについて

*3 クラウドワークス <https://crowdworks.jp/>



(a) PSS により評価した中長期的なストレスレベルの変化. (b) 各フィードバック利用時のカタルシス効果の評価の平均. (c) フィードバック利用時のカタルシス効果の評価について、条件間に有意差を示した参加者の平均.

図 3: ユーザ実験内で得られたストレス解消効果についての評価. エラーバーは 95%信頼区間を示している. (*: $p < .05$, **: $p < .01$, ***: $p < .001$)

は、それぞれ 14 名と 20 名の参加者がカタルシス効果があった点を良かった点として挙げていた。受動的フィードバックによって参加者は、「見ていて気持ちがスッキリ」(P18) したり、「ストレスが発散したかのような効果が得られ」(P8) たりしていた。能動的フィードバックも「爽快感があった」(P13) や、「実際にストレスが下がる効果があった」(P22) など述べられていた。このように、爆発の視覚フィードバックを与えた条件ではどちらもカタルシス効果を与えることができていた。

4.1.3.1 主体感

受動的フィードバックと能動的フィードバックは近いカタルシス効果を与えていた一方で、いくつかの違いもみられた。能動的フィードバックでは、参加者が文字を自ら爆発させる過程でカタルシス効果が感じられていた。自分自身でストレスを解消させることができた点について、7名の参加者が良かった点として触れていた：

タップして爆発させていくことで、自分がストレスを爆発させたという気分になって、スッキリした。[P32]

主体感はカタルシス効果に影響を与えていた可能性がある。能動的フィードバック条件において、受動的フィードバック条件よりも有意にカタルシス効果があったと回答していた参加者である P14 と P32 は、自ら爆発させたことと解消の感覚を結びつけていた。また、他の参加者 (P6, P16) でも 2つのフィードバックのカタルシス効果に対する言及の仕方に、主体感による差が見られた。受動的フィードバックではストレス「が」消える感覚だったと述べられていたのに対し、能動的フィードバックではストレス「を」消す感覚であったとしており、ストレスの解消の感覚に、自分で操作することによる主体感が影響していると言える。

さらに、主体感の欠如が受動的フィードバックの欠点と

して 4名の参加者から言及されていた。受動的フィードバックは「みてるだけ」(P28) であり、消失の過程に関わっている感覚を参加者に与えられていなかった。ストレスが消失する視覚フィードバックにおいては、参加者に消す動作をしてもらうことで、解消に対する主体感を与え、カタルシス効果を強めることができていた。

4.1.3.2 聞いてもらっている感覚

フィードバックなし条件は聞いてもらっているという感覚 (P3, P26) や、誰かに話しているような感覚 (P7, P15, P35) を与え、感情を正直に吐き出せるようにしていた (P10, P16, P32)：

その日にたまったストレスについて直接チャットボットに記述できるところが良かったです。すぐにチャットボットから返答があるので、話をよく聞いてくれていると感じました。[P26]

4.1.3.3 思考の整理

さらに、フィードバックなし条件は思考を整理する手助けにもなっていた。思考を整理することができ、自身のストレスについて客観的に認識して考えることができたこと、7名の参加者が答えていた。ストレスについての感情をチャットボットに対して表出することで、落ち着くことができ、より論理的・客観的に考えられるようになっている参加者もいた：

(フィードバックなし条件の良かったところは) ストレスに感じた出来事を振り返り、論理的に考えることができたところです。相手に対する嫌悪感や怒りがどこから来るのか、落ち着いて考え直すことが出来て良かったと思いました。[P11]

このように、筆記開示のプロセスは、参加者がストレス

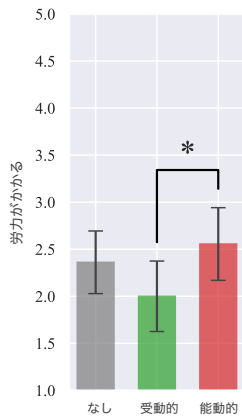


図 4: 最終日のアンケートから得られた、フィードバック条件ごとに要した労力の評価の平均。エラーバーは 95%信頼区間を示す。(*: $p < .05$)

にまつわる思考を整理し、落ち着いて論理的に考えることを助けた。筆記開示や返信のプロセスは全ての条件で共通であったが、フィードバックなし条件ではより言語によるやり取りに集中することができ、対話の感覚を与えたり筆記開示の持つ長所を強調したりすることができていた。

4.2 労力と使いやすさ

最終日のアンケートから得られた、各フィードバック条件のユーザビリティについての評価の結果を示す。使いやすさについての評価の平均値は、フィードバックなし条件、受動的フィードバック条件、能動的フィードバック条件でそれぞれ 4.06 ($SD = 0.83$), 3.92 ($SD = 0.91$), 3.78 ($SD = 1.10$) だった。フリードマン検定を行ったところ、条件間に有意差は見られず ($\chi^2(2) = 0.42, p = .81, r = 0.04$)、視覚フィードバックによる使いやすさの有意な低下は見られなかった。

各条件で必要であった労力についての評価の平均値は、フィードバックなし条件、受動的フィードバック条件、能動的フィードバック条件でそれぞれ 2.36 ($SD = 1.02$), 2.00 ($SD = 1.15$), 2.56 ($SD = 1.18$) だった (図 4)。フリードマン検定により有意差が確認され ($\chi^2(2) = 10.18, p < .01, r = 0.98$)、事後ネメニー検定で能動的フィードバックが受動的フィードバックよりも有意に高いことがわかった ($p < .05$)。

各条件のメンタルワークロードについての、NASA-TLX による評価の平均値は、フィードバックなし条件、受動的フィードバック条件、能動的フィードバック条件でそれぞれ 43.4 ($SD = 19.5$), 39.0 ($SD = 19.67$), 46.35 ($SD = 17.95$) だった。一元配置反復測定分散分析により 3 条件間の有意差が確認された ($F(2, 70) = 4.44, p < .05, \eta^2 = .025$) が、事後チューキー検定では 2 条件間の有意差は確認されなかった。

このように、ユーザビリティについて視覚フィードバックの有無による有意差は見られなかったが、視覚フィード

バックのデザインにおけるインタラクティブ性の違いによる労力の有意な違いが見られた。

4.3 利用したい場面

最終日のアンケートの中で、それぞれのフィードバック条件についてどのような状況やストレスに対して利用したいか (あるいは利用したくないか) について、参加者から意見を集めることができた。フィードバックなし条件については、6 名の参加者から単純に誰かに不満や愚痴を聞いてもらいたいときに使いたいという回答が得られた。他にも、自分の考えを書くことによって整理したいとき (P4, P5, P13, P23) や見返すために記録として残しておきたいとき (P6, P24, P30) などが挙げられていた。

他人には話せないような内容なのだけど、自分ひとりで抱えているのが辛く、ロボットでもいいから聞いてもらいたい時に使いたい。 [P29]

受動的フィードバック条件は、他の人が原因のストレスに対して使いたいという意見が 8 名の参加者から得られた。反対に 5 名の参加者は自分に関連したストレスに対しては使いたくないと述べていた：

他人に対してストレスを感じた時に使いたい。自分の中でストレスにはあまり効果を感じないため使わない。 [P13]

能動的フィードバック条件については、強いストレスを感じたときに有効であると 7 名の参加者に感じられていた：

少し強めのストレスを感じた時に爆発ウェブサイトの機能を使いたいと思いました。記述だけでは完全にストレスを発散できない時が結構あるので、この機能があれば、強いストレスでも発散できそうな気がしました。 [P33]

一方で、疲れているときには使いたくないと感じている参加者もいた (P9, P18)。この結果は、能動的フィードバック条件が受動的フィードバック条件よりも有意に労力が必要と感じられていた結果と一致する (4.2 節)。

このように、定性分析により、定量分析では明らかにすることができなかった、それぞれのフィードバック条件に合った異なる利用場面を明らかにすることができた。参加者は、フィードバックなし条件は気持ちを落ち着けるために利用したいと感じていた。受動的フィードバック条件と能動的フィードバック条件はどちらも他の人が原因のストレスに適しており、能動的フィードバック条件については強いストレスに対しても有効である可能性を明らかにすることができた。

5. 考察

本研究の結果から、3 種類の異なる視覚フィードバック

条件の長所と効果的な利用場面が明らかになった。この結果は、ネガティブ感情を記述したテキストに対して、捨てたり破壊したりする行動が何もしなかった場合に比べてネガティブな感情を減らす効果があったとする、物理的な紙 [3] や VR 空間 [5] における先行研究に対して、消失の感覚を与えることが必ずしも適切ではない場合もあることを示している。異なるフィードバックを用意し、組み合わせることによって、様々なストレスや感情に対して対処することのできるシステムを設計することができると考えられる。

本研究の定性分析から、参加者はより強い主体感を能動的フィードバック条件で感じており、強いストレスにもカタルシス効果を感じていたことが明らかになった。Shneiderman のインタフェースデザインの 8 原則 [20] にもユーザに操作している感覚を与えることが含まれており、主体感はインタフェースデザインにおける重要な要素となっている。主体感はストレス解消のための操作においては、使いやすさだけでなくカタルシス効果に影響を与えていた。

一方で、主体感を与えていた能動的フィードバックは受動的フィードバックに比べてより労力を必要とするため、疲れたときには利用したくないという参加者もいた。この短所を補うことができるような他のフィードバック条件の長所も明らかになり、状況やストレスの内容に応じて、フィードバックを変えるシステムが有効である可能性が明らかになった。受動的フィードバック条件はストレスの文言を消失させる作業をシステムに任せることができるため、疲れている時やあまり強くないストレスの時により有用であると言える。ただし、受動的フィードバックはストレスについての記述を自動的に爆発させてしまったため、ストレスの原因が自分にあると感じていた場合には自己否定の感覚を与えてしまっていた場合があったことも明らかになった。フィードバックなし条件は落ち着いて感情を振り返って整理したい場合には有用であると感じられていたが、カタルシス効果の強さを示す結果は得られなかった。ストレスの解消を支援するインタラクティブシステムにおいては、感じるカタルシス効果だけでなく、ストレスに対する異なった向き合い方や対処の仕方を考慮に入れて評価をする必要があることがわかる。

このような結果から、ストレス解消を支援するインタラクティブシステムのデザインにあたっては、様々なストレスの内容や状況を考慮し、一つのフィードバックに制限するのではなく、複数のフィードバックを提示して選択してもらうことが必要である。

5.1 制約と展望

5.1.1 視覚フィードバックデザインのさらなる調査

能動的フィードバック条件は様々な長所が明らかになった一方で、今回のデザインは利用する際の負担が多いと感じられていた。記述したストレスが表示されたメモを消失させるために、画面を 7 回タップすることを求めるデザインだったが、結果として受動的フィードバックデザインよりも有意に労力を要していた (4.2 節)。この結果は、1 回のタップで完了するなどより簡便な操作にすることにより、主体感とカタルシス効果を残しつつ労力を抑えることができる可能性を示唆している。

さらに、今回のフィードバックは爆発の視覚効果を与えるものであったが、他の視覚フィードバックデザインは試していない。ストレスによってネガティブな感情になっている状態から、落ち着いて理性的に考えられるような状態になることが重要であるため、消失の感覚をより穏やかに与えることができるような視覚フィードバックの方がより有効な状況が存在する可能性がある。視覚フィードバックデザインの研究においては、ストレスの解消効果とともに、気分を向上させる効果にも注目する必要がある。

5.1.2 ストレスの内容や状況、ユーザの性格と好ましいデザインの関係性の調査

本研究の結果は 3 つのフィードバック条件の異なる長所を明らかにした。しかしながら、それぞれのフィードバック条件がどのような状況や人に適しているのかについての定量的な分析はできていない。今後の研究では、ユーザがフィードバック条件を選択する際に、どのような要素が影響するのかについての調査が必要となる。

本研究の結果からは、ストレスの原因が影響する可能性が明らかになった。具体的には、ストレスの原因が自分にあると感じているか、他者にあると感じているかの程度によって異なることがわかった。今後の研究においては他の要素についてより広範に調べる必要がある。例えばユーザの性格の違い (外向的か内向的か、など) は異なるフィードバックの使用につながる可能性がある [4]。また今回の調査は国内の成人を対象に実施したが、国外でも調査をすることで文化による違いを明らかにしたり、高齢者を対象に調査をすることで世代による違いを明らかにしたりすることも必要である。

5.1.3 長期間の調査

その他の制約としては、ユーザスタディの期間が 3 週間と長期間ではなかったことが挙げられる。本研究の目的はカタルシス効果を明らかにすることであったため短期間で実施したが、今後は長い期間利用した際に、レジリエンスの向上などに対してどのような影響を及ぼすのかについて調査する必要がある。筆記開示法は長期間の調査において様々な効果が現れていること [16,17] から、インタラクティ

ブシステムにおける筆記開示法でも同様に長期的効果が見られる可能性がある。

6. 結論

ストレスから起因したネガティブな感情について表出する筆記開示は有効なストレス解消法であるが、デジタル技術によるメンタルヘルスケアシステムに組み込むにあたり、開示後のインタラクションの影響については十分に研究されてこなかった。本研究においては視覚フィードバックの影響についてユーザ実験を通して調査をすることにより、異なる視覚フィードバックデザインが持つそれぞれの利点を明らかにし、多様なストレスや状況を支援することができるシステムのデザインについて議論を行った。今後の研究は、ストレスの原因やユーザの性格などに基づいて、長期的に利用でき効果のあるシステムのデザインに取り組む必要がある。

謝辞 ユーザ実験にご参加いただいた皆さまに厚く御礼申し上げます。本研究は、株式会社メルカリ R4D とインクルーシブ工学連携研究機構との共同研究である価値交換工学の成果の一部です。

参考文献

- [1] Baumel, A., Fleming, T. and Schueller, S. M.: Digital micro interventions for behavioral and mental health gains: core components and conceptualization of digital micro intervention care, *Journal of medical Internet research*, Vol. 22, No. 10, p. e20631 (2020).
- [2] Breuer, J. and Freud, S.: *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud.*, Hogarth Press (1955).
- [3] 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).
- [4] Carver, C. S. and Connor-Smith, J.: Personality and coping, *Annual review of psychology*, Vol. 61, pp. 679–704 (2010).
- [5] Grieger, F., Klapperich, H. and Hassenzahl, M.: Trash it, punch it, burn it—using virtual reality to support coping with negative thoughts, *CHI EA '21*, pp. 1–6 (2021).
- [6] Hart, S. G. and Staveland, L. E.: Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research, *Advances in psychology*, Vol. 52, Elsevier, pp. 139–183 (1988).
- [7] Howe, E., Suh, J., Czerwinski, M. P., et al.: Design of Digital Workplace Stress-Reduction Intervention Systems: Effects of Intervention Type and Timing, *CHI '22*, pp. 1–16 (2022).
- [8] Kennedy-Moore, E. and Watson, J. C.: How and when does emotional expression help?, *Review of general psychology*, Vol. 5, No. 3, pp. 187–212 (2001).
- [9] Lazarus, R. S. and Folkman, S.: *Stress, appraisal, and coping*, Springer publishing company (1984).
- [10] Lee, S. W., Kim, I., Cha, M., et al.: Insights from an expressive writing intervention on Facebook to help alleviate depressive symptoms, *Computers in Human Behavior*, Vol. 62, pp. 613–619 (2016).
- [11] Lee, S. W. and Schwarz, N.: Wiping the slate clean: Psychological consequences of physical cleansing, *Current directions in psychological science*, Vol. 20, No. 5, pp. 307–311 (2011).
- [12] Mimura, C. and Griffiths, P.: A Japanese version of the Perceived Stress Scale: cross-cultural translation and equivalence assessment, *BMC psychiatry*, Vol. 8, No. 1, pp. 1–7 (2008).
- [13] Nussbaum, M. C.: Objectification, *Philosophy & Public Affairs*, Vol. 24, No. 4, pp. 249–291 (1995).
- [14] Paredes, P. and Chan, M.: CalmMeNow: exploratory research and design of stress mitigating mobile interventions, *CHI EA '11*, pp. 1699–1704 (2011).
- [15] Paredes, P., Gilad-Bachrach, R., Czerwinski, M., et al.: PopTherapy: Coping with stress through pop-culture, *EAI PervasiveHealth 2014*.
- [16] Pennebaker, J. W.: Writing about emotional experiences as a therapeutic process, *Psychological science*, Vol. 8, No. 3, pp. 162–166 (1997).
- [17] Pennebaker, J. W. and Chung, C. K.: Expressive writing, emotional upheavals, and health, *Foundations of health psychology*, pp. 263–284 (2007).
- [18] Pennebaker, J. W., Hughes, C. F. and O’Heeron, R. C.: The psychophysiology of confession: linking inhibitory and psychosomatic processes., *Journal of personality and social psychology*, Vol. 52, No. 4, p. 781 (1987).
- [19] Sano, A., Johns, P. and Czerwinski, M.: Designing opportune stress intervention delivery timing using multimodal data, *ACII 2017, IEEE*, pp. 346–353 (2017).
- [20] Shneiderman, B. and Plaisant, C.: *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*, Pearson Education India (2010).
- [21] Soesilo, P. K., Morrin, M. L. and Onuklu, N. N. Y.: No longer green with envy: Objectifying and destroying negative consumer emotions, *Journal of Consumer Affairs*, Vol. 55, No. 3, pp. 1111–1138 (2021).
- [22] Tobin, D. L., Holroyd, K. A., Reynolds, R. V. and Wigal, J. K.: The hierarchical factor structure of the Coping Strategies Inventory, *Cognitive therapy and research*, Vol. 13, pp. 343–361 (1989).
- [23] Tong, X., Mauriello, M. L., Paredes Castro, P. E., et al.: Just Do Something: Comparing Self-proposed and Machine-recommended Stress Interventions among Online Workers with Home Sweet Office, *CHI '23*, pp. 1–20 (2023).
- [24] Veit, C. T. and Ware, J. E.: The structure of psychological distress and well-being in general populations., *Journal of consulting and clinical psychology*, Vol. 51, No. 5, p. 730 (1983).
- [25] Wang, L., Fan, X., Wang, H., et al.: Mirroru: Scaffolding emotional reflection via in-situ assessment and interactive feedback, *CHI EA '18*, pp. 1–6 (2018).
- [26] Wu, Y. W. and Bailey, B. P.: Soften the pain, increase the gain: Enhancing users’ resilience to negative valence feedback, *PACM HCI*, Vol. 2, No. CSCW, pp. 1–20 (2018).
- [27] 乗瀬駿平, 宮崎翔, 矢谷浩司ほか: 対話形式でのストレス管理に向けたチャットボットにおける入力方法の評価, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2023 論文集, Vol. 2023, pp. 1531–1539 (2023).
- [28] 木下康仁: 質的研究法としてのグラウンデッド・セオリー・アプローチ—その特性と分析技法—, コミュニティ心理学研究, Vol. 5, No. 1, pp. 49–69 (2001).
- [29] 和田さゆり: 性格特性用語を用いた Big Five 尺度の作成, 心理学研究, Vol. 67, No. 1, pp. 61–67 (1996).