

行動変容促進を目的とした諭しおよび警告メッセージの予備的検討

二田悠史^{†1} 杉原太郎^{†2} 佐藤健治^{†3} 五福明夫^{†1}

概要: コンピュータシステムを用いた単調な作業の多くは、他人からのフィードバックを受けることが少なく、唱導したい方向へ促すことが容易ではない。本研究の目的は、否定的フィードバックの一つである諭しに着目し、コンピュータからの諭しによる行動変容の効果について調査することである。諭しは、否定的なフィードバックではあるものの、優しく間接的に対象者に働きかける。間接的なフィードバックは直接的なフィードバックよりも強制力が小さいとされているため、心理的リアクタンスを想起させずに行動変容を促すことができると考えられる。実験は、諭しと直接的な否定フィードバックである警告を比較した。被験者に与える影響を調査するために、被験者 10 名を 3 群に分けた。結果として、メッセージが 1 文字あたりにかかった時間と敵意に影響を与える可能性があることが示唆された。

Keywords: Admonition messages, Pain rehabilitation, Psychological reactance, Persuasive technology

A Preliminary Investigation Regarding Admonition and Warning Messages for Promoting Behavioral Change

Yushi NITA^{†1} Taro SUGIHARA^{†2}
Kenji SATO^{†3} Akio GOFUKU^{†1}

1. 緒言

コンピュータシステムを用いた単調な作業は多く存在する。それらは他人からの助言や指示を受けることが少なく、唱導したい方向へ促すことが容易ではない。コンピュータが情報を提示したにも関わらず、それを無視して間違った状態で作業を続行してしまうなど、本来の用法とは逸脱した形で使用される可能性がある。コンピュータ上での単調作業には、リハビリテーションや健康促進作業、単語ドリル、データ入力等が存在する。一例として、リハビリテーション分野ではバーチャルリアリティを用いた複合性局所疼痛症候群のリハビリテーションの支援システムがある。そのシステムとして VR-MVF (Virtual Reality based Mirror Visual Feedback) が提案されており、継続的な実施による治療の効果が期待されている[1]。この治療法は、医療施設内で実施されるリハビリテーションとは異なり、コンピュータ上での治療もしくは在宅で行う治療のため、医師や看護師などの医療従事者からの声掛けが困難となる。そのため患者が適切でない手順、内容、分量で治療を実施してしまう可能性がある。そこで、適切な手順、内容、分量で治療を行うよう患者を促す仕組みを検討する必要がある。このような、単調作業の逸脱に関する問題を解決する方策として、本研究では諭しによる患者へのフィードバック方法を検討する。

コンピュータ上で一般的に使用されているユーザーに

行動変容を促す手法としてエラーメッセージ、警告メッセージが挙げられる。これらのメッセージは潜在的な危険や発生する可能性のある問題をユーザーに提示し、危険を回避するための簡単な指示を提供し、ユーザーの問題に対する処理を引き起こすものである[2]。これらの手段は、メッセージを通知される側の精神的抵抗を、危険性を喚起する動機づけによって押し切る構造となっている。行動の誤りや欠点を指摘し、正すべきというネガティブなメッセージはユーザーに嫌悪を感じさせる[3]。たとえ、メッセージングに負の感情を引き起こす意図が存在しなくとも、負の影響を発生する場合が多い[4]。このようなメッセージに対する反応のひとつとして知られるのが、心理的リアクタンス[5]である。心理的リアクタンスとは、ある選択肢を禁止されることによって生じる反応である。この心理的リアクタンスの影響で、強い警告メッセージは受け手を唱導方向と逆の行動へと向かわせる恐れがある。そこで間接的表現を用いることによって、心理的リアクタンス喚起を低減し行動変容を促すことを試みる。

Fogg による persuasive technology[6]では、称賛についての知見はあるものの、警告や諭しの影響については未検討である。そこで本研究では、コンピュータを用いた諭しに着目し、行動変容の効果について調査することを目的とする。

^{†1} 岡山大学大学院ヘルスシステム統合科学研究科ヘルスシステム統合科学専攻

Okayama University, Graduate School of Interdisciplinary Science and Engineering in Health Systems

^{†2} 東京工業大学環境・社会理工学院

Tokyo Institute of Technology, School of Environment and Society

^{†3} 川崎医科大学医学部

Kawasaki Medical School, Faculty of Medical

2. 先行研究

2.1 persuasive technology と警告メッセージ

人の態度や姿勢、行動を変えることを目的として設計された対話型のコンピュータ製品の研究として、**Persuasive technology** という概念が存在する[6]。この概念によって、提案されている諸々の原理を応用することで、コンピュータからの働きかけにより、作業者の行動を変容させることが期待できる。三宅らは **Persuasive technology** の説得原理を用いて、患者を治療に対して動機づける仕組みを構築することを目的とし研究を行った[1]。この研究の中で、治療タスクにおける誤った行動を指摘する否定的フィードバックの一つである説諭について述べられているが、効果は明らかになっていない。

現在、コンピュータ上で一般的に使用されているユーザーに行動変容を促す手法としてエラーメッセージ、警告メッセージがある。警告メッセージの構成要件を以下に示す[2][7]。

- a) 警告の原因を表示
- b) 発生する可能性のある問題の表示
- c) 対処方法

警告の先行研究では、警告を無視する理由として以下のようにまとめられている[2]。

- ・記載されている情報が個人的に関連していると認識されていない
- ・記載されている情報に使用者が精通している
- ・使用者が製品や広告等の他の特性によって警告から注意を逸らされる
- ・繰り返し暴露されると鈍感になる
- ・心理的リアクタンスによるもの
- ・誤警報の影響

これらの指摘は、警告が自分には関係ないものだと思えている場合は、ほとんど警告の内容を認識していないことを示している。同様に非常に特定の対象集団に向けられた情報は、集団に属さないユーザーには関係がない。したがって、警告メッセージを過たず理解させるには、情報の関連性を明示する必要がある。また、対象の集団に適し、興味を引く情報であるかを精査する必要がある。

記載されている情報に熟知している警告受信者が存在することを想定すれば、複数の警告を用意して知識レベルに応じて表示を変更できるようデザインしておく必要がある。また、警告メッセージへの慣れについても配慮が必要である。警告への注意は、製品に関連するリスク認識と製品に表示されている警告への慣れに影響されるためである。他の介入によって警告から注意が逸れている場合には、メッセージの表示方法を工夫することや表示画面のデザインを変えるとといった解決策が考えられる。繰り返し暴露されると鈍感になるという問題点についても、デザインなどを

変えることが有効だとされている。誤警報の影響とは、即時の影響はないが、誤った警告メッセージに繰り返しさらされるとその有効性が損なわれる可能性があるというものであり、これは警報が間違っている、間違っていないでも起こり得る[8]。結果は同じであるが、誤警報の解決策は警報を発するシステムの問題であり、警告自体の課題とは言えない。それ以外の問題はどれも情報、警告の提示方法、もしくは警告の提示頻度に関係があるものだ。

心理的リアクタンスには、他の反応とは異なる点がある。心理的リアクタンスは情緒的な反応であるため、知識や経験によらず生じる可能性がある。これを解決するにはメッセージ内容、すなわち情報をどのように文章で表現するかを改善する必要があると考える。次節では、この心理的リアクタンスの重要性について述べる。

2.2 心理的リアクタンス

心理的リアクタンスとは、失われた自由を回復しようとする、または失われそうな自由を確保しようとする動機づけ状態[5]と定義される。リアクタンス理論における自由とは、自分がある特定の行動をとり得るとする信念[9]と定義される。ある行為を禁止されて自由に行えなくなると、自由を回復するために人は禁止された行為を取って行くようになる。逆にある行為を強制されることでも自由は脅かされ、リアクタンスが喚起される。その結果、強制された行為を拒否あるいは回避する行動が選択されやすくなる。

このように、ある行為の遂行と抑制に関して他者からの働きかけは、行動の自由に対する脅威と認知される場合がある。自由を侵害されたという認知はリアクタンスを喚起させ、それは他者が意図したとは逆の方向へと個人を動機づける[10]。このように動機づけられることにより禁止された行為を遂行する、もしくは説得へ抵抗するということが起こる。これらの結果、つまり強制力の大きな否定的フィードバックである警告などによって示される方向とは正反対の動作が、少なくとも一部の受け手の間で、警告への暴露に反応して発生する可能性があることを示唆している多くの研究が存在する[2]。そこでリアクタンスを喚起させずに説得を成功させるために、本研究では間接的な表現を用いることで相手の自由を侵害せずに説得ができると考えられる論しを使用する。その論しを次節で説明する。

2.3 論し

論しとは相手が納得するように話し聞かせることで、否定的フィードバックの一つである。論しには、神仏が警告すること、告知知らせること、も含意されるが、本研究では言い聞かせる意味のみで用いる。相手へ配慮して否定的な意見を述べるため、間接的な表現によって伝える。

まず、なぜ文章表現の間接性について焦点を当てた理由を説明する。前述した警告と論しの最も大きな違いは、相手に何かを告げる上で、相手を思いやる気持ちを含めてメ

ッセージが設計されているかどうかである。この相手への配慮が文章表現としてあらわれるのが間接性である[11]。また表現の間接度が高まると要求の強制力が弱まるとしている。今回の実験で対象とする心理的リアクタンスは、要求が強制的である認知されると喚起される可能性があるため、強制力を弱める間接性に焦点を当てるのは妥当と判断できる。

論しのような間接的要求の大きな特徴は、要求意図の非明示性にある。論された相手は、文脈からその意図を推論する必要がある。この特徴のため、間接的要求は、要求意図が正確に伝わらなかつたり、誤解を招いたりする可能性が高まる[12]。

3. 実験

3.1 実験目的と概要

本実験では論しに曝された被験者の行動がどのように変容するかを調べる。論しと比較する警告は、迅速かつ正確に問題の原因を把握し対処方法をとれるかということに焦点を当てているため、直接的である必要がある。したがってメッセージの直接性の違いが行動変容に及ぼす影響を検証する。

今回の実験は、VR-MVF等のリハビリを実施している患者を対象とする前段階として、健常者を対象とする。リハビリテーションでの逸脱を健常者で再現するために、知識や技術に関係なく、逸脱が起きるタスクを設定する必要がある。また一般的に正しい目標が存在する対象が望ましい。そこで参加者には、全グループ共通のタスクとして、制限時間内での漢字の書き写しをさせる。漢字は、日本の義務教育を受けた人間であれば誰もが習得しているレベルものである。

3.2 仮説

フィードバックを与えることにより唱導方向へ促すことができる。したがって何もフィードバックされない統制群とは違いが生まれる。

H1-a：警告-統制、論し-統制間では行動指標において有意な差が生まれる。

次に警告群と論し群の間では、有意差が出ると考える。心理的リアクタンス研究の今城ら[12]の実験では、類似の比較実験が行われ、態度指標での心理的リアクタンス喚起による反発態度が見られなかった。行動の前段階である態度指標での反発行為が見られないのであれば、行動指標でも心理的リアクタンス喚起による反発が見られないのが妥当である。そして心理的リアクタンスの効果が反映されないのであれば、強制力の違いによって警告と論しの間で違いが生まれるはずである。今城の実験の脅威操作は、どのくらいの強さで推奨されていない行動を禁止するかという操作である。一方、今回の実験の間接性操作は、どのくらいの強さで推奨されている行動を強制するかという操作である。脅威操作では、唱導させる方向への要因に違

いがなく、心理的リアクタンス喚起による反発も見られなかったため、脅威操作によって違いが生まれなかった。間接性操作では、唱導させる要因を操作しているため、心理的リアクタンスによる違いがなければ、唱導する力によって違いがでるべきである。

H1-b：警告-論し間では行動指標において有意な差が生まれる。

ここでの行動指標とは、主に端折り書きの回数を指す。今回の実験では、知識や技術に関係なく発生する逸脱を観察する必要がある。漢字を書くという行為の中でも様々な逸脱が存在する。例えば、書き順の間違いや二度書き、端折り書きである。この中で行動変容の最も重要な指標として観察する対象は、漢字の端折り書きの回数である。端折り書きは参加者の知識や技術に影響を受けず、急かされた場合に最も変化が大きいと考える逸脱なので、指標として妥当と考える。

その他にも端折り書きが無かった場合を考慮して、一分間で書けた文字数の変化も観察する。一回目に端折り書きが無かった場合であっても、メッセージに従い二回目に丁寧に書こうとした変化は、一分間に書く文字数に現れると考えられる。また一回目に端折り書きがなく、さらに十八文字全て書き終えた場合は、書き終えた時間を測定対象とする。文字数の変化と同様に、丁寧に書こうとすれば書き終わる時間が長くなると考えられるためである。

質問項目については、心理的リアクタンス喚起に伴って発生する主観的反応[9]というものがある。間接性により、強制力に違いがでるため、心理的リアクタンスに伴う主観的反応にも違いが生まれる。

H2：警告-論し間では主観的反応において有意な差が生まれる。

3.3 実験参加者

実験では漢字を用いるため、漢字についての知識が同等である参加者が必要である。今回は、大学の工学部機械システム系学科に所属する学生から参加者を募った。この実験では、警告を与えるグループ（グループ1）と、フィードバックとして論しを与えるグループ（グループ2）と、フィードバックを与えないグループ（統制群；グループ3）の計3グループによる参加者間計画を実施する。

3.4 実験手順

実験のフローチャートを図1に示す。

実験は、コンピュータより表示に従うよう事前に口頭で教示した。画面からの表示の大まかな流れとしては、まず実験の説明（説明フェーズ）が表示される。ここでは、制限時間内での漢字を書き写してもらい、できるだけ多くの漢字を書き写してもらうよう指示した。そしてタスクの目標を達成した参加者には特別に安価な菓子類を報酬として与えることを伝えた。

次に漢字を別のタブレットに書写してもらう（タスク実行フェーズ）。セット終了後、何文字書くことができたかを表示し（結果表示フェーズ）、その後、2回目のタスク、結果表示フェーズを終えて、アンケート画面へ移行する。このとき、1回目と2回目の間で各参加者の行動が唱導方向へ向かっているかを観察した。メッセージングフェーズでは、警告、もしくは諭しを与えるグループであれば、それぞれのフィードバックメッセージが表示される。フィードバックが与えられないグループでは、何も表示されない。

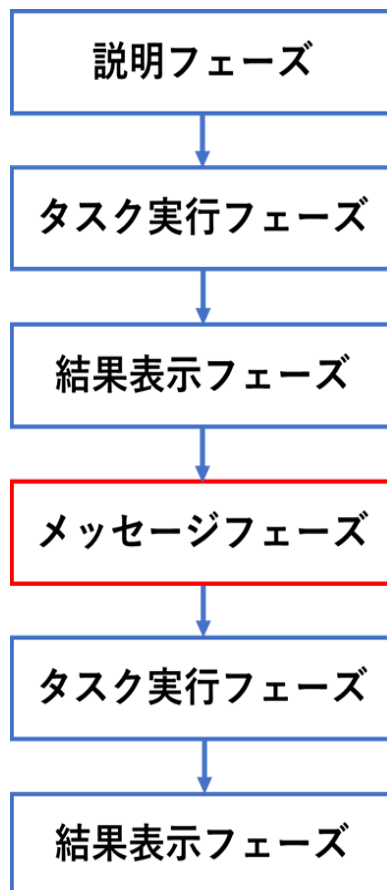


図 1 実験フローチャート

アンケートでは、気持ちの上では行動を変えようとしたが、上述した指標に反映されない場合を考慮して意識の調査を行う。加えて、フィードバックメッセージが間接性において違いが出ていたかどうかと心理的リアクタンスに関する質問を項目とする。質問は10項目あり、それぞれ7段階で評価を行う。間接性に関する質問は、Leechの研究[11]を参考にし、間接性に結び付く強制力と他者への配慮に関する質問から構成した（Q2, Q3）。心理的リアクタンスに関しては、リアクタンス喚起の主観的反応のうちで検出される可能性が高いとされている[10]敵意（Q9, Q10）と、禁止された行動への魅力（Q6~Q8）に関する質問を設けている。Q1, Q4, Q5では三宅[1]の研究で用いられた質問項目を参考に、行動に対する意識に関する質問を設けた。実際の質問項目を以下に示す。

- Q1. 表示されたメッセージに目を通しましたか？
- Q2. 表示されたメッセージを見て、言い方が優しいと感じましたか？
- Q3. 表示されたメッセージを見て、強制的だと感じましたか？
- Q4. 表示されたメッセージを見て、納得しましたか？
- Q5. 表示されたメッセージを見て、自分の行動を変えようと思いましたか？
- Q6. 表示されたメッセージの主張を疑うことに魅力を感じましたか？
- Q7. 表示されたメッセージの意見とは違う立場をとることに魅力を感じましたか？
- Q8. 表示されたメッセージの言う通りにせず、逆らうことに魅力を感じましたか？
- Q9. 表示されたメッセージを送るシステムを嫌いだと思いますか？
- Q10. 表示されたメッセージから敵意を感じましたか？

3.5 警告・諭しメッセージング

早く文字を書こうとしている実験参加者に対して、丁寧に書くようにフィードバックを行う。

警告メッセージの文言を以下に示す。

タスクの中で文字を端折った部分が数か所確認されました。

問題があります。

このままではあなたの字が読めないものになります。

もっと丁寧に書いてください。

1行目で警告が表示された原因となる行動を伝える。2行目でそれが望ましくない行為であることを伝える。3行目で、警告の原因となる行動を放置していた場合に起こる問題を提示する。4行目に対処方法を提示する。このメッセージを表示することで、自分の悪い行動を特定し、その行動を改善することを促すことができると考える。

続いて、諭しメッセージの文言を以下に示す。

タスクの中で文字を端折った部分が数か所確認されました。

問題があります。

このままではあなたの字が読めないものになります。

もう少し丁寧に書いた方がいいかもしれません。

1行目から3行目までは警告のメッセージと全く同じである。これは被験者に与える問題への認識を統一するためである。発生する問題をより危険だと感じた方が、行動を改善しようとするので、そういったことが起きないように統一している。最後の対処方法を提示する部分のみ警告と諭しで文章が異なる。この部分を受け入れやすいものにするために間接的な表現を用いている。間接的な表現するためには、maybe, might, kind of, could possibly などを用いる[13]ため、太字の4行目のような表現になる。

4. 実験結果

実験より得られた、端折り書きの回数、文字数、終了時間、1文字あたりにかかった時間の差をそれぞれ表1から表3および図2から図5に示す。分析は反復ありの一元配置分散分析を用いた。

表1 端折り書きの回数、文字数および終了時間

	端折り書きの回数		文字数		終了時間	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
グループ1	11.7	12.5	13.0	3.7	59.5	1.8
グループ2	17.3	14.9	13.2	3.8	59.2	2.9
グループ3	22	18.3	12.9	3.1	58.1	5.0

表2 グループ別の1回目と2回目の端折り書きの回数および文字数

	端折り書きの回数				文字数			
	1回目		2回目		1回目		2回目	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
グループ1	15.0	14.6	9.4	9.0	14.1	4.1	12.6	2.6
グループ2	8.3	9.6	15.5	21.3	12.2	3.4	12.6	4.0
グループ3	14.5	19.3	15.5	15.9	13.1	3.7	13.3	3.5

表3 1文字あたりにかかった時間の差

	1文字あたりにかかった時間の差 (2回目-1回目)	
	平均	標準偏差
グループ1	0.53	0.9
グループ2	0.29	0.8
グループ3	-0.46	0.7

図2の結果から、端折り書きの回数ではグループ間における有意な差はでなかった (F値=0.666, p値=0.526)。T表1より、グループ別でみると、平均値はグループ1が11.7、グループ2が17.3、グループ3が22.0であった。グループごとに約5回の差がある。また、グループ間における1回目と2回目の差にも有意な差は見られなかった (F値=1.741, p値=0.204)。

表2より、グループ1では1回目が15、2回目では9.4となる。警告により端折り書きの回数が減っていることが分かる。グループ2では1回目が8.3、2回目では15.5となる。グループ1とは反対に回数が増加しているため、論しが端折り書きの回数に影響を及ぼしていない、もしくは増加させている可能性がある。グループ3では1回目が14.5、2回目では15.5となる。その他のグループと比較して差が小さい。

図3の結果から、文字数について、グループ間では有意な差はでなかった (F値=0.854, p値=0.442)。表2より、グループ別でみると、平均値はグループ1が13.0、グループ2が13.2、グループ3が12.9であった。端折り書きの回数ではグループ3の平均が最も大きいのに対して、文字数ではグループ3の平均が最も小さくなっている。ただし、3群間の差は最大で0.3文字と非常に軽微であった。グループごとにおける1回目と2回目の差にも有意な差は見られなかった (F値=1.225, p値=0.317)。

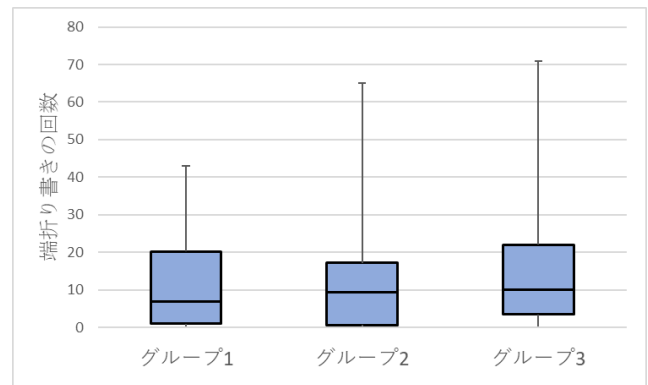


図2 端折り書きの回数

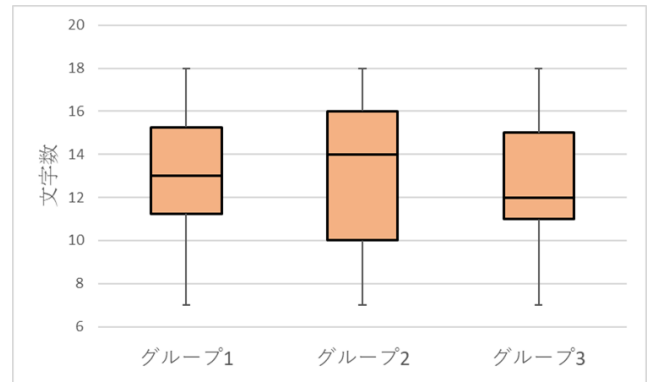


図3 文字数

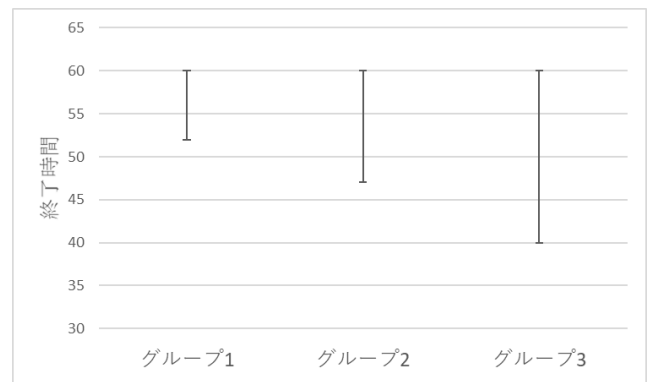


図4 終了時間

表2より、グループ1では1回目が14.1、2回目では12.6となる。警告により丁寧に書こうとすることによって文字数が減少したことが分かる。グループ2では1回目が12.2、2回目では12.6となる。端折り書きと同様に増加している。グループ3では1回目が13.1、2回目では13.3となる。多少であるが増加していることが分かる。丁寧に書こうとすることにより、端折り書きの回数と同様に全体として減少している。なお、終了時間 (図4) については、ほとんどの参加者が60秒の制限いっぱい文字を書いていた、すなわち制限時間より早く終了する参加者がほとんどいなかったため結果に差は生じなかった。

図5の結果から、1文字あたりにかかった時間の差について、グループ1とグループ3の間で有意な差が見られた (F値=4.358, p値=0.023)。表3より、グループ別でみると、平均値はグループ1が0.53、グループ2が0.29、グル

ープ3が-0.46であった。2回目から1回目の値を引いているため、正の数だと1文字あたりにかかる時間が増えているということになる。警告群で最も平均が高く、フィードバックにより文字を丁寧に書こうとしていることが分かる。

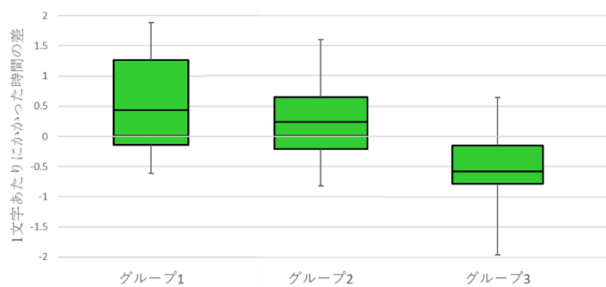


図 5 1文字あたりにかかった時間の差

またアンケートより得られた結果を表4, 表5に示す。Q45は質問項目のQ4とQ5の値を足した数値であり、合計の最大は14, 最少は2となる。同様にQ678はQ6, Q7およびQ8の値を合算しており、合計の最大は21, 最少は3となる。Q910はQ9とQ10の値を足しており、合計の最大は14, 最少は2となる。

表 4 Q1, Q2, Q3のアンケート結果

	q1		q2		q3	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
グループ1	6.1	0.9	3	1.6	5.5	1.4
グループ2	6	1.1	5.1	1.5	3.1	1.7

表 5 Q45, Q678, Q910のアンケート結果

	q45		q678		q910	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
グループ1	10.5	2.2	9.3	3.9	7.9	2.7
グループ2	10.2	1.8	8	2.7	4.2	2.0

アンケート結果の分析には対応のあるt検定を用いた。表4より, Q1のアンケートではグループ間に有意な差は見られなかった ($t=0.318$, p 値=0.758)。平均がグループ1では6.1, グループ2では6と, ほとんど差が見られなかった。表4より, Q2では有意な差が見られた ($t=-3.584$, p 値=0.006)。平均がグループ1では3, グループ2では5.1となる。ここでは約2の差が見られ, 被験者は警告に比べて論しに優しさを感じたことが分かる。表4より, Q3では有意な差が見られた ($t=3.774$, p 値=0.004)。平均がグループ1では5.5, グループ2では3.1となる。つまり被験者は論しに比べて警告に強制力を感じていることが分かる。表5より, Q45では有意な差が見られなかった ($t=0.580$, p 値=0.576)。平均がグループ1では10.5, グループ2では10.2となる。8以上で行動を変えようとしていると判断できるため, どちらのグループも同様に行動を変えようとしていることが分かる。表5より, Q678では有意な差が見られなかった ($t=1.233$, p 値=0.249)。平均がグループ1では9.3, グループ2では8となる。わずかにグループ1の方が平均が高く, 論しと比べて警告に対して逆らう魅力

より感じていることが分かる。表5より, Q910では有意な差が見られた ($t=3.508$, p 値=0.007)。平均がグループ1では7.9, グループ2では4.2となる。グループで平均に大きな差があり, 被験者は警告に大きく敵意を感じているか, もしくは論しにほとんど敵意を感じていないことが分かる。

5. 考察

実験結果より, まず端折り書きの回数では有意な差は見られなかった。端折り書きの回数は, 標準偏差が大きく, データに大きなばらつきが見られた。これは端折り書き回数に上限がないためであり, 日常的な文字の書き方での個人差が影響したと考えられる。端折り書きが日常的に癖づいている人は急がせるとかなりの回数端折るが, 普段丁寧に書く人は急がせたとしてもあまり回数の変化が見られなかったものと考えられる。各グループを比較すると, 平均が最も高いのはグループ3(統制群)であり, その次にグループ2(論し群)となった。統制群はタスクに対するフィードバックを与えられなかったため, 端折り書きを減らそうとする意識が生じにくいためこのような結果になったと考えられる。

グループ1の1回目の平均が15, 警告後の平均は9.4, グループ2の1回目の平均が8.3, 論しの後の平均は15.5, グループ3の1回目の平均が14.5, 2回目の平均は15.9であった。つまり, 端折り書きについてのメッセージングの効果は警告のみに見られたことになる。今回の実験では, フィードバックとして端折り書きの回数を指摘している。フィードバックには情報の指向特性があり[2], 指摘している部分にしか効かないため, 端折り書きの回数が大きく反応している。またその情報を直接的に伝えた警告が最も反応している。直接的な文章は, 送り手側の意図が伝わりやすい[12]ため, このような結果になったと考えられる。しかし端折り書きを全くしていない実験参加者に対しては効果を示さず, 回数としても変化を示さない。したがって端折り書きをせずに1回目よりもきれいに書いた場合, 結果がデータに反映されない。そのため, 今後本番の実験(以降, 本実験)に臨むにあたっての妥当な指標とは言えない。

文字数については, 各群の平均に大差がなく, 警告と論しによる違いが出にくいことが分かった。実験参加者は, 18文字中最低でも7文字以上は書くことができていた。文字数の差に着目して各グループを比較すると, 平均が最も高いのはグループ2(論し群)であり, その次にグループ1(警告群)となり, 警告後の平均は12.6, 論しの後の平均は12.6, 統制群の平均は13.3であった。これは上述したフィードバックの指向特性により, 文字数に対しての言及がないため行動変容に大きな変化は示されなかった。よって大きな違いが生まれなかったと考えられる。文字数の変化は, 2回のタスク両方で書くことのできる最大文字数18に達した実験参加者の場合には, 違いが生まれぬ指標であ

る。したがって本実験での妥当な指標とは言えない。

終了時間について見てみると、30 回の実験のなかで 60sec 以外のデータは 8 例に過ぎず、22 回の結果が 60sec、すなわち時間切れであった。各グループを比較すると、平均が最も高いのはグループ 1 であり、次がグループ 2 であった。終了時間が 1 回目よりも 2 回目の方が早くなった、つまり 1 回目よりも 2 回目のほうを早く文字を書き終えた例がグループ 3 のみで見られた。これはタブレット上での書き写しに慣れたことにより、早くなったと考えられる。グループ 3 ではタスクに対するフィードバックを行わないので終了時間が早くなる例が多く見られると考えていたが、グループ 3 でも 1 例のみであった。これは早く文字を書き写すことへの動機づけが十分にできていなかった可能性があると考えられる。目標を設定して、それまでに 18 文字書ければ報酬を与え、目標時間を過ぎても 18 文字全て書いてもらうという実験にした場合、目標を過ぎた後のタスクに対する動機が弱まり、時間内に書き終わった実験参加者と同様に考えることができない。したがって本実験で採用する指標としては、妥当とは言えない。

全グループでタスクの 1 回目と 2 回目の間に有意な差が見られなかった理由としては、端折り書きの回数、文字数、終了時間、全てにおいて変化をあまり示さなかった被験者がいたことが挙げられる。これは上述した内容と重なるが、早く書くという動機づけが十分ではなかった可能性がある。

1 文字あたりにかかった時間の差について見てみると、平均が最も高いのはグループ 1 (警告群) であり、その次にグループ 2 (論し群) となり、平均は警告群が 0.53[sec/文字]、論し群の平均は 0.29[sec/文字]、統制群の平均は 0.46[sec/文字]であった。端折り書きとは文字を早く書くための手段である。時間的圧力が増加すると、生産性、作業率、および作業の質に明確な減少傾向があり[14]、それが端折り書きの回数として表れる。反対に丁寧に書こうとすると時間がかかるため、時間に関連する指標が最も適したものである。よって 1 文字あたりにかかる時間の差をとることで行動変容を捉えることができる。

さらにフィードバックでは丁寧に書くように促しているため、フィードバックの指向特性によりその要望を受け入れる、もしくは受け入れないという違いを反映することができる。したがって、本実験における、各グループ間での差を見るための妥当な指標と考える。さらにこの指標は、1 回目と 2 回目の端折り書きの回数が同一の場合やどちらも端折り書きが 0 回の場合、あるいは文字数が変化しない場合であっても変化を捉えることができる。仮に 1 回目と 2 回目で同じ文字数だったとしても、何らかの要因によって違いが出てくる。書き終えていない文字は文字数に含めないが、その分の時間を省き、書き終えた文字と時間から 1 文字あたりの時間を出せば、丁寧に書こうとした徴候を観察できると考える。

ここで、本研究での実験が予備実験に位置づけられている点には注意が必要である。この予備実験では、コンピュータによる警告と論しが説得として機能する可能性を検討する第一ステップとして行われた。続く本実験では、今回行った実験結果を元に有意差が認められるかを、統計的に検討可能な参加者数まで募って実施する必要がある。その意味では、予備実験である今回の結果ではすべてが結論できない。

以上より、本実験で行動変容の指標として妥当なものは 1 文字あたりにかかった時間の差である。この指標は端折り書き、文字数、終了時間で抜け落ちてしまう変化を詳細に観察することができる。またフィードバックの指向特性により、丁寧に書こうとした場合に最も強く影響が現れる項目であると考えられる。丁寧に書くということに対して、心理的リアクタンスが働いた場合、反発行動として丁寧に書かないという行動をとる。反発行動は選択の自由を回復するためのものなので、相手に禁止されたこと、制限されたことを行う[10]。つまり端折り書きをし、1 文字あたりにかかる時間が短くなる。したがって 1 文字あたりにかかった時間の差は各グループで有意な違いを生む指標となる。

したがって、間接性に違いがその違いが顕著に反映されるため、仮説 1-a、1-b は本実験での検証の見込みが高い。

アンケートの Q1 については、有意な差は見られずグループ 1 とグループ 2 の両方で平均が 6 以上であり、実験参加者はフィードバックされたメッセージに十分な注意を払っていたことがうかがえる。つまり表示されたメッセージに何らかの影響を受けて 2 回目のタスクを実施していることが分かる。ある行動とそれに対するフィードバックの間に干渉活動がない場合、フィードバックは通常の効果を示す[2]ため、フィードバックによる影響を受けた行動と言える。アンケートの Q2 においては、グループ 1 の平均が 3、グループ 2 の平均が 5.1 であり、グループ 2 でのメッセージがより優しいという印象を与えたことを示唆している。Q3 では、グループ 1 の平均が 5.5、グループ 2 の平均が 3.1 となり、グループ 1 でのメッセージにより強制力を感じたことが示唆されている。どちらも有意な差が見られ、Q2、Q3 より、間接的な表現は相手への配慮と強制力の低減が見られる[11]ため、本実験で使用した警告と論しでは、間接性に明確な違いが認識されたことが示されている。

Q45 では、グループ 1 の平均が 10.5、グループ 2 の平均が 10.2 であり、有意な差は見られなかった。どちらのグループの被験者も同様に、フィードバックに従い、行動を変えようとした意識が見られた。しかし実際の行動の変化を見ると、警告群のほうが、端折り書きの回数や文字数において平均が低かった。強制力をもつ警告のほうが即座に被験者への動機づけができるためこういった結果になったと考えられる。心理的リアクタンスの喚起による反発行動の指標として最も妥当な指標は行動による指標である[10]と

されているため、行動を直接測定するほうが行動変容の度合いを高い精度で観察できる。

Q678 では、グループ 1 の平均が 9.3、グループ 2 の平均が 8 であった。違いはあったが、有意な差ではなく、どちらも全体的に値が低く、実験参加者はコンピュータに対して逆らう、もしくはコンピュータの主張を疑うという魅力があまり感じていなかったことが示されている。今城[10]の実験ではグループ間で約 3 から 4 の平均の違いが見られた。これは本実験の被験者が、コンピュータは間違っていないという前提で接しているからと考えられる。また心理的リアクタンスが喚起されやすい条件として、話題が私的な領域に踏み込むものであることと、行動によって結果に大きく違いが生じることが挙げられる[10]。本実験の話題は漢字の書き方であり、私的な領域に深く踏み込む課題ではなかった。したがって、被験者はフィードバックを心理的リアクタンスが発生する話題と捉えず、メッセージを受け入れたと考える。さらに警告群で表示されたメッセージは一般的にコンピュータセキュリティでの警告をもとに設計しているが、本来使用される場面と比較すると緊急性がないため、やや柔らかい表現になっている。セキュリティ警告では should などが用いられており[15,16]、今回の実験での警告はやや強制力に欠けていた。

Q910 では、グループ 1 の平均が 7.9、グループ 2 の平均が 4.2 であり、有意な差が見られ、警告に対して論しよりも嫌悪感を抱いたことが示されている。Q910 の値は今城[10]の実験結果と類似しており、敵意において警告群と論し群の違いを生み出すことができた。間接的な表現を用いることで、受け手の感じる敵意を減少させることができたと言える。しかし敵意だけでは心理的リアクタンスの十分な喚起につながらず警告と論しの違いを見出すことができなかった。

したがって仮説 2 の一部である敵意におけるグループ間での違いは本実験での検証の見込みが高い。

以上のアンケート結果をまとめると、実験参加者は警告群も論し群もフィードバックを見て 2 回目のタスクを行っている。またメッセージの優しさと強制力に違いが見られたため、直接性に十分な違いがあった。警告群、論し群ともにメッセージを見て行動を変えようとしている。行動を変えようという意識の違いはなく、これは逆らいたい魅力が小さいことで心理的リアクタンスの喚起につながらず両グループ間で行動に差が生まれなかったと言える。

6. 結言

本研究では、コンピュータシステムを用いた単調作業におけるユーザーの行動を唱導方向へ促すシステムの検討を行った。間接的否定フィードバックである論しを用いて、心理的リアクタンスを喚起させずに、ユーザーの行動をシステム側の望む行動へ変容させるシステムを検討すること

を目的とした。

間接的な表現でのメッセージである論し機能を提案し、システムに実装した。この実装した機能の効果を検証するため、予備実験として短期間での単調作業に対する論しの効果を調査する実験を実施した。今回の実験で、1 文字あたりにかかった時間の差が最も妥当な指標だと判断した。

結果として、メッセージが 1 文字あたりにかかった時間と敵意に影響を与える可能性があることが示唆された。

謝辞

忙しい中、快く実験に協力して頂いた実験参加者の皆様にも深く感謝致します。本研究は、科学研究費補助金基盤研究 C (17K11109) の助成を受けたものである。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 三宅貴太郎, “VR 鏡療法システムにおける遠隔情報共有および治療意欲継続支援に関する研究”, 岡山大学大学院自然科学研究科博士論文, 2017.
- [2] Stewart, David W., and Ingrid M. Martin. "Intended and unintended consequences of warning messages: A review and synthesis of empirical research." *Journal of Public Policy & Marketing* (1994): 1-19.
- [3] Nass, Clifford Ivar, and Corina Yen. *The man who lied to his laptop: What machines teach us about human relationships*. 1st edition. Recorded Books, 2010, 279p.
- [4] Claiborn, C. D. and Goodyear, R. K. Feedback in Psychotherapy. *Journal of Clinical Psychology*, Vol. 61, No. 2, 2005, p. 209–217.
- [5] Brehm, Jack W. "A theory of psychological reactance." (1966), p15.
- [6] Fogg, B.J. *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. 1st edition. New York, Morgan Kaufmann, 2003, 330p.
- [7] Silic, Mario, Jordan Barlow, and Dustin Ormond. "Warning! A comprehensive model of the effects of digital information security warning messages." *The 2015 Dewald Roode Workshop on Information Systems Security Research, IFIP*, 2015, 1-32.
- [8] Breznitz, Shlomo. "Cry wolf: The psychology of false alarms." Psychology Press, 2013, 280.
- [9] Brehm, Sharon S., and Jack W. Brehm. *Psychological reactance: A theory of freedom and control*. Academic Press, 2013, p35.
- [10] 今城周造. "説得におけるリアクタンス効果の研究-自由の社会心理学.", 北大路書房, 2001, 197.
- [11] Leech, Geoffrey N. *Principles of pragmatics*. Routledge, 2016, 264. (邦訳: 池上 嘉彦, 河上 誓作 共訳. “語用論.”, 紀伊國書店, 1987, 381.)
- [12] Grice, H. Paul. "Logic and conversation.", Harvard University Press, 1975, 17.
- [13] Baker, Wendy, and Rachel Hansen Bricker. "The effects of direct and indirect speech acts on native English and ESL speakers' perception of teacher written feedback." *System* 38.1, 2010, 75-84.
- [14] Nepal, Madhav Prasad, Moonseo Park, and Bosik Son. "Effects of schedule pressure on construction performance." *Journal of Construction Engineering and Management* 132.2, 2006, 182-188.
- [15] Seifert, Christian, Ian Welch, and Peter Komisarczuk. "Effectiveness of security by admonition: a case study of security warnings in a web browser setting." *secure Magazine* 1.9, 2006, 9.
- [16] Bravo-Lillo, Cristian, Lorrie Faith Cranor, Julie Downs, Saranga Komanduri, and Manya Sleeper. "Improving computer security dialogs." *IFIP Conference on Human-Computer Interaction*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011, 18-35.