

指導教員（主査）：山本祐輔 講師

副査：高橋晃 教授

2019 年度 静岡大学情報学部 卒業論文

ポジティブな文章の作成を促すナッジ

静岡大学 情報学部 行動情報学科 所属

学籍番号 70612042

誓山 真帆

2020 年 2 月

概要

他人が発信したネガティブな文章を読んで、ネガティブ感情が伝染してしまうという問題が存在する。本研究では、この問題を解決するため、推定される書き手の感情に基づき、インターフェースの背景色を変化させることで、自発的にポジティブな文章を執筆させる文章作成システムを提案する。評価実験を行った結果、背景色の変化によって書き手の感情をフィードバックするナッジは、ポジティブな文章の記述を促進させる傾向が見られた。また、ネガティブな文章を書いたとき、ポジティブさを連想させる色に背景を変化させるナッジは、かえってネガティブな文章の記述を促進させてしまうことも明らかになった。

目次

第 1 章	はじめに	5
第 2 章	関連研究	8
2.1	ナッジ	8
2.2	Web システムにおけるナッジの活用	9
2.3	Web コンテンツにおけるネガティブ感情伝染の防止	10
第 3 章	提案手法	11
3.1	提案システムの概要	11
3.2	システムの構成	13
3.3	設計方針	15
第 4 章	実験	18
4.1	実験方法	18
4.2	評価方法	21
第 5 章	結果	22
5.1	score による評価	22
5.2	読み手による評価	23
5.3	アンケート結果	24
第 6 章	考察	26
6.1	ナッジの効果	26
6.2	ユーザビリティ	27
6.3	実験の改善	27
第 7 章	おわりに	29

図目次

3.1	提案システムの概要	11
3.2	ナッジ A のイメージ図	12
3.3	ナッジ B のイメージ図	12
3.4	背景色変化の見本 (ナッジ A)	14
3.5	背景色変化の見本 (ナッジ B)	15
4.1	システムの文章入力画面 (score = 0 の場合)	19
5.1	score の比較	23
5.2	読み手が感じた印象の比較	24

表目次

4.1	実験デザイン	20
4.2	事後アンケートの項目	20
5.1	Q5「背景色の変化によって，ポジティブな文章を書こうと思いましたか」 の回答結果	25
5.2	Q2「背景色の変化に，不快感や使いにくさを感じましたか.」の回答結果	25

第 1 章

はじめに

近年、パソコンやスマートフォンなどの情報通信機器が普及するにつれて、ますます多くの人がインターネットを利用するようになった。それに伴い、SNS や掲示板など、インターネット上で文章を書いて発信したり、他人が書いた文章を目にしたりする機会が増加している。2018 年度に情報処理推進機構が行った調査^{*1}によると、インターネット上へ情報の投稿や公開をしたことがない人は、パソコンでのインターネット利用者の 48.5 %、スマートフォンでのインターネット利用者の 38.2 %である。このことから、どちらのデバイスにおいても、インターネット利用者の半数以上が、インターネット上への情報発信・投稿を経験していることがわかる。また、同調査によると、10 代、20 代のスマートフォンでのインターネット利用者の 70 %以上が Facebook や Twitter といった SNS に文章を投稿したことがあると回答しており、とりわけ若年層にとっては、SNS を通じて文章を発信することは身近な行為であることが伺える。

インターネット上での情報発信は、文章を書いて発信することのハードルを大きく下げ、直接会わずとも多くの人と意見を共有することを容易にした。こうしたメリットがある一方で、インターネット上で情報発信を行う際にはリスクも伴う。その一つが、ネガティブな文章を書いたことで、読み手にもネガティブな感情を与えてしまうことである。ネガティブな文章とは、過度に他者を否定する内容、暴言、イライラした出来事を振り返る内容、悲観的な考えなど、書き手のネガティブ感情が強く表れている文章のことである。こうした暗い内容の文章は、書き手だけでなく読み手にもネガティブ感情を与え、心身に悪影響を与える可能性がある。

他者の感情を感受することで、自分自身も同様の感情を経験する心理現象が存在する。

^{*1} 独立行政法人情報処理推進機構「2018 年度情報セキュリティの倫理に対する意識調査」

こうした現象は、Hatfield ら [1][2] によって「情動伝染 (emotional contagion)」と定義された。笑っている人を見て幸せな気持ちになる、他人が怒られているのを見て苦痛を感じるというような場面が、情動伝染の一例である。情動伝染は、ストレスや不安などのネガティブ感情においても、例外なく作用することが確認されている。Friedman ら [3] は、不安を強く表現している言葉や態度を目にしたとき、自分自身も同じ感情を経験する可能性が高いことを明らかにしている。さらに同著者らは、不安が情動伝染したことによって、脳のパフォーマンスが悪影響を受けてしまうことも明らかにしている。このように、ネガティブな感情を発信することは、他者のメンタルヘルスや脳の働きに悪影響を与える可能性がある。

ネガティブ感情の情動伝染は、現実世界だけでなくインターネット上でも起こり得る。Kramer[4] は Facebook*²において実験を行い、直接的なコミュニケーションだけでなく、文章を介したコミュニケーションや、ソーシャルネットワークにおいても情動伝染が発生することを確かめた。また、SNS 上でネガティブな発言に接する頻度が増えると、抑うつ症状が現れるリスクが上昇することが Lin ら [5] によって明らかにされている。このことから、インターネット上においても現実と同様に、ネガティブ感情の伝染は、感情の受け手の健康に悪影響を及ぼすことがわかる。

このように、ネガティブな感情を発信することは、他者のメンタルヘルスや脳の働きに悪影響を与える可能性がある。ゆえに、ネガティブな表現を抑制し、よりポジティブな文章の記述を促進する文章作成の仕組みが求められる。

先述したように、現在では非常に多くの人がインターネットを利用して文章発信を行っており、拡散力が高い。そのためインターネット上でネガティブ表現を含む文章が発信されると、直接的なコミュニケーションによる情動伝染よりも大規模な伝染が起こり、より多くの人の心身を害することが予想される。そこで本研究では、インターネットを通じて利用されるシステムをターゲットとして手法の考案を行った。

手法の着想にあたって、インターネット上での情報発信の特徴に着目した。その内のひとつが、書き手は直感的に行動しており、与える影響を十分に考えることなく文章を発信しているということである。現在、大多数の人がスマートフォンや携帯電話を持ち歩き、時間や場所にとらわれず Web サービスを利用することが可能である。こうした状況において、インターネットを通じて情報発信を行うことは、気軽で日常的な行為となっている。そのため、発信した情報が及ぼす影響を想定したり、書いた文章を見直したりといった熟慮を行うことがないまま、情報を発信してしまう。こうした無意識的な行動や意思決

*² <http://www.facebook.com/>

定に対して有効であると考えられている「ナッジ」と呼ばれる行動変容の手法がある。そこで、本研究ではナッジによるアプローチで、強制することなくユーザーにポジティブな文章を作成させることを試みる。

本研究においては、文章に表れる書き手の感情を「感情価」と定義する。書き手の感情がポジティブであることを「感情価が高い」、ネガティブであることを「感情価が低い」と表現する。

本論文では、入力された文章の感情価を測定し、その結果をもとにインターフェースの背景色を変化させるナッジを用いることで、自発的にポジティブな文章を執筆させる文章作成システムを提案する。

第 2 章

関連研究

2.1 ナッジ

「ナッジ (nudge)」とは，Thaler ら [6] が提唱した選択アーキテクチャーの概念である．元々は，注意や合図をするために，ひじでそっと突くことを表す英単語に由来し，他の選択肢を禁じる，経済的誘因を大きく変えるというように強制するのではなく，あくまで自然に人々の行動や選択を変える手法を意味する．

2.1.1 ナッジの活用例

Thaler ら [6] は，秀逸なナッジの例として，アムステルダム・スキポール空港の男性用トイレを紹介している．この男性用トイレには，ハエの絵が描かれている．このアイデアは，目標があると狙いたくなる心理を利用し，トイレの周囲に汚れを飛ばしてしまう問題を解消するために導入された．空港のスタッフが実験を行った結果，ハエの絵を導入することで，汚れが 80 % 減少したことが明らかになった．

このように，ナッジを活用して人々の行動を望ましい方向へ変えた事例は，他にも多数ある．デフォルトの選択肢を変えることによって，臓器提供の同意率を大きく向上させた，Johnson ら [7] の研究も，有名なナッジの活用例の一つである．他にも，床に LED ライトを設置し，階段へ続く光の道を示すことで階段の利用を促進する研究 [8] や，市民の 90 % が納税しているという情報を提示し，納税協力を促す研究 [9] など，医療，健康，環境，社会保障，教育など，幅広い分野でナッジの活用を目指した研究が行われている．

また日本においても，ナッジによる行動変容への注目が高まっている．2017 年に環境

省^{*3}を中心として発足された「BEST(Behavioral Sciences Team)」は、ナッジに基づく行動変容が政策や民間に社会実装され普及することを目指し、他国や自治体との連携や、アイデアソンの開催といった取組みを実施している。

以上のように、ナッジは社会課題を解決する一つ的手段として、世界的に着目されている。

2.2 Web システムにおけるナッジの活用

2.2.1 Web システムにおける意思決定の特徴

山崎 [10] は、スマートフォンや SNS などのツールにおける、誤った意思決定の原因について、「二重過程理論 (dual process theory)」を用いて説明している。

二重過程理論は、Evans ら [11] が提唱した、人間の思考は 2 つのタイプに分けられるという理論である。二重過程理論の研究を体系化した Stanovich ら [12] は、2 つの思考タイプを「システム 1 (system1)」、「システム 2 (system2)」と名付け、両システムの特徴を以下のようにまとめた。システム 1 は、処理は早い、直感的であるため、非合理的な意思決定をしてしまう可能性がある。一方システム 2 は、処理は遅いが、熟慮して合理的な意思決定をすることができる。

山崎 [10] によると、デジタルデバイスや Web サービスの利用は、日常的で頻繁に行われる行為である。こうした場面においては、システム 1 によって意思決定が行われるため、過ちが生じやすい。そこで同著者は、システム 1 に基づく直感的な行動に対して、ナッジが有効であると考え、効果を検証した。その結果、利用可能性ヒューリスティックや、現状維持バイアスなどを利用した、複数のナッジの有効性が確認された。さらに同研究によって、日本の若年層にはナッジ効果が強く表れる傾向が見出された。

こうした先行研究に基づき、本研究では、ナッジを用いてシステム 1 に働きかける手法で問題解決を試みた。

2.2.2 ソーシャルメディアにおけるナッジの先行研究

前項で述べたように、Web システムにおいてナッジが効果的であることは広く知られており、活発に研究が行われている。その中でも、とりわけ注目されている分野がある。SNS におけるナッジの活用である。

^{*3} <http://www.env.go.jp>

Wang[13] らは、Facebook においてユーザーのプライバシー意識を向上させるナッジを開発した。また、日本においては、山崎 [10] が SNS の倫理的利用を促すため、9 種類のナッジを提案し、質問文による効果の検証を行っている。

このように、ナッジを用いることで、Web サービスにおいて望ましい行動へ仕向ける研究は盛んに行われている。しかし、文章の感情価を変えさせることを目的としたナッジの研究は未だ行われていない。

2.3 Web コンテンツにおけるネガティブ感情伝染の防止

本研究と同様に、SNS をはじめとする Web コンテンツを媒介とした、ネガティブ感情の情動伝染の防止に取り組む研究は、これまでも為されている。

大家ら [14] は、フィルタリングと換言によって、ネガティブな文章表現が与える精神的影響を緩和し、読み手が感情価の低い文章に触れることを抑制した。この研究では、読み手に対してアプローチすることで問題の解決を試みている。取り組んでいる問題は同じであるが、書き手の行動変容を促すアプローチによって問題の解決を試みている本研究とは、対象とするシチュエーションが異なる。

第 3 章

提案手法

3.1 提案システムの概要

提案システムの概要を図 3.1 に示す。

まず事前に、感情価と、色を構成する RGB 値を関連付けておく。ユーザーが文章を入力すると、キーボード入力の検出によって、一文字入力されるごとに入力された文章全体の感情価を取得する。そして、取得した感情価に対応して、背景色を変化させるナッジが発動する。

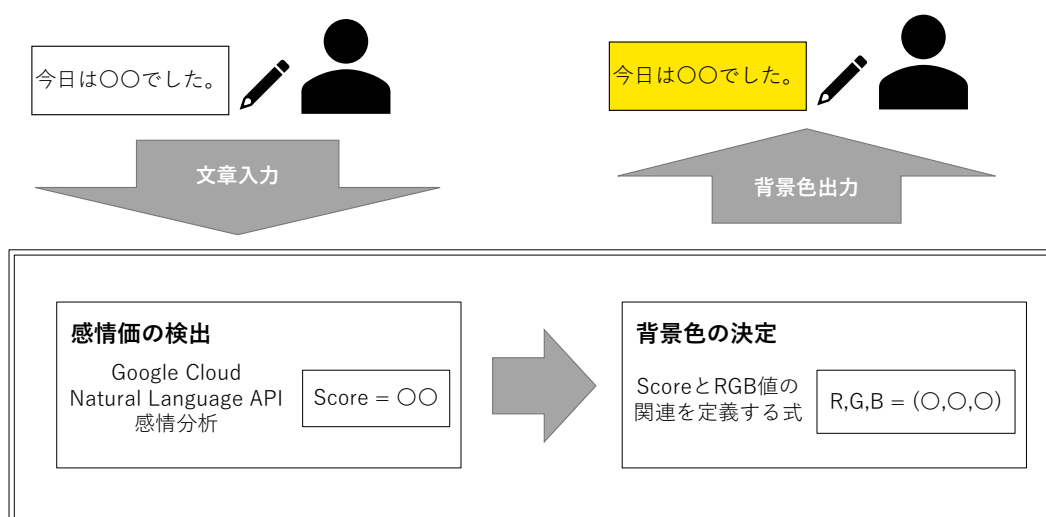


図 3.1 提案システムの概要

3.1.1 ナッジ A

インターフェースの背景色を，入力された文章の感情価を象徴する色に変化させる．
(図 3.2)

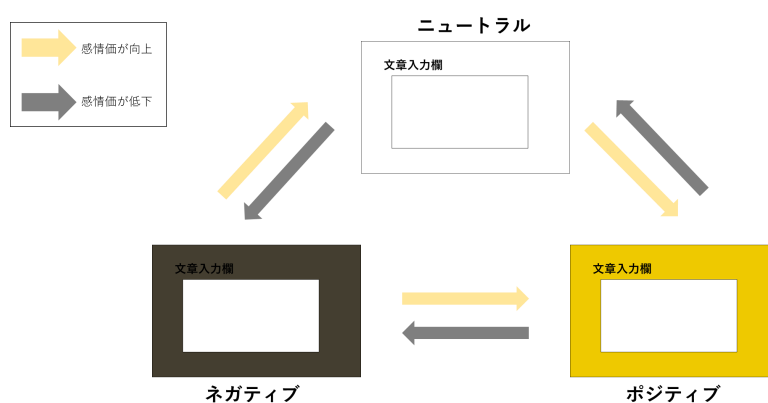


図 3.2 ナッジ A のイメージ図

3.1.2 ナッジ B

書き手が感情価の低い文章を書いたとき，インターフェースの背景色を，ポジティブさを想起させる色に変化させる．(図 3.3)

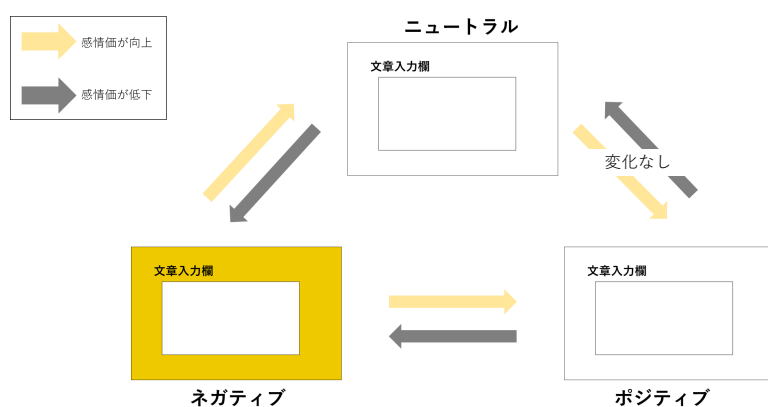


図 3.3 ナッジ B のイメージ図

3.2 システムの構成

3.2.1 感情価の検出

感情価の検出には、Google 社^{*4}が提供している Cloud Natural Language API^{*5}を用いた。Cloud Natural Language API は、事前にトレーニングされた強力な自然言語モデルを用い、文章の構造や意味を分析することができる API である。本システムでは、指定されたテキストを調べて、そのテキストの背景にある執筆者の考え方がポジティブか、ネガティブかを判断することができる、感情分析の API を利用した。本 API においては、-1.0～1.0 で示される score という値によって、感情価が表される。score が 1.0 に近いほど、感情価が高いポジティブな文章であり、-1.0 に近いほど、感情価が低いネガティブな文章であるといえる。

3.2.2 感情価と背景色の関連付け

検出した感情価と、ポジティブさ、ネガティブさを表す色の RGB 値をそれぞれ連続値として紐づけることで、出力する背景色を決定した。

まず、ナッジ A について述べる。はじめに、基準となる score と色の対応付けを行った。score が中間値の 0 であるときは、白色 (RGB <255, 255, 255>) を背景色とした。score が最大値の 1.0 であるときは、最もポジティブであることを表す色として、明るい黄色 (RGB <238, 201, 0>) を背景色とした。score が最小値の -1.0 であるときは、最もネガティブであることを表す色として、暗い灰色 (RGB <68, 62, 48>) を背景色とした。

次に、これらの基準を使い、取得した score から背景色を導き出す式を定義した。以下、R を例にして説明を行う。

R_a : 求める色の RGB 値の R

S_a : 取得した score

と定義する。

score が 0 より大きい場合、式 (3.1) によって R_a を算出する。

^{*4} <http://www.google.co.jp/>

^{*5} <http://cloud.google.com>

$$R_a = \frac{(238 - 255) \times (S_a - 0)}{1.0 - 0} + 255 \quad (3.1)$$

score が 0 より小さい場合は，式 (3.2) によって R_a を算出する．

$$R_a = \frac{(68 - 255) \times (S_a - 0)}{-1.0 - 0} + 255 \quad (3.2)$$

G, B についても，同様の手法で定めた．

図 3.4 に，ナッジ A における，score=-1～score=1 間での一連の背景色変化を示す．

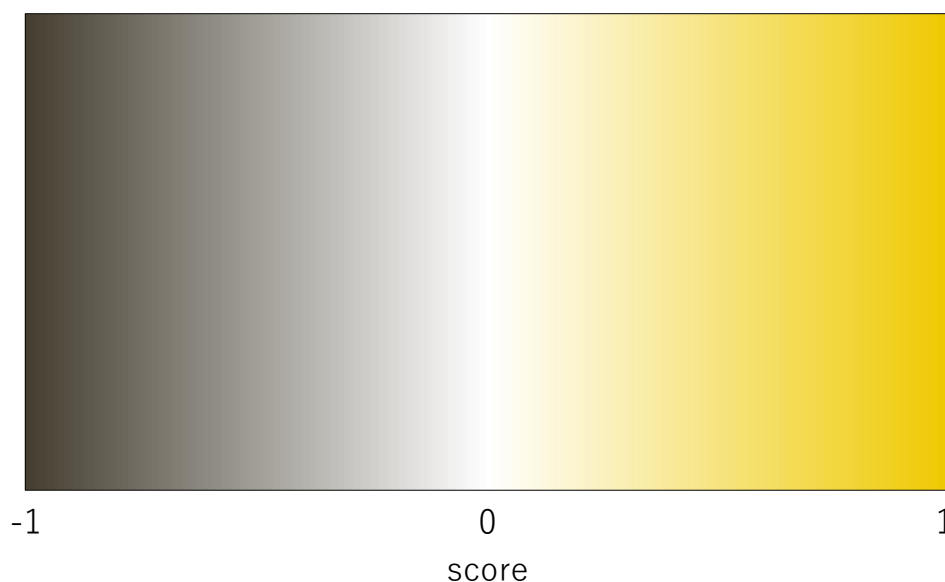


図 3.4 背景色変化の見本 (ナッジ A)

次に，ナッジ B について述べる．ナッジ A と同様に，まずは基準となる score と色の対応付けを行った．score が中間値の 0 であるときは，白色（RGB 〈255, 255, 255〉）を背景色とした．また，score が 0 以上である場合も，白色を背景色とした．score が最小値の -1.0 であるときは，ポジティブさを連想させる色として，明るい黄色（RGB 〈238, 201, 0〉）を背景色とした．

以下，score が 0 より小さい場合について，score から背景色を求める式を，R を例にして説明を行う．

R_b : 求める色の RGB 値の R

S_b : 取得した score

と定義する.

score が 0 より小さい場合, R_b は式 (3.3) によって算出される.

$$R_b = \frac{(238 - 255) \times (S_b - 0)}{-1.0 - 0} + 255 \quad (3.3)$$

G, B についても, 同様の手法で定めた.

図 3.5 に, ナッジ B における, score=-1~score=1 間での一連の背景色変化を示す.

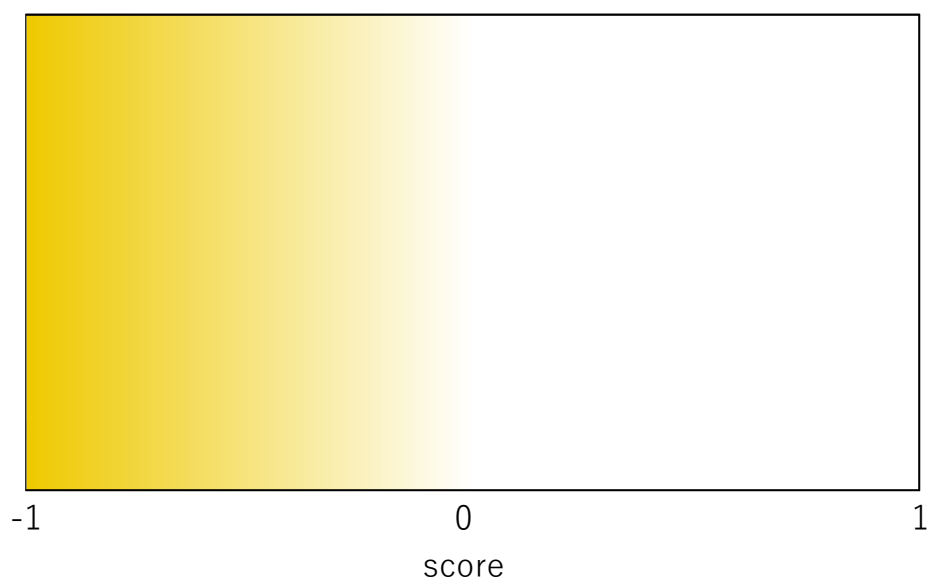


図 3.5 背景色変化の見本 (ナッジ B)

3.3 設計方針

3.3.1 背景色の選定

感情価のフィードバックとして出力する背景色は, 色彩心理学に基づいて選定を行った.

稲浪ら [15] が行った, 単語と, その語から連想される色についての調査によると, 「幸福」や「歓喜」といったポジティブさを表す言葉からイメージされる色として, 共通して上位になった色は黄色であった. また, 千々岩 [16] が行った研究によって, 彩度の高い色ほど連想されるイメージの有意意味度が大きく, 彩度の低い色ほど有意意味度が小さいことがわかっている. さらに, 明度の高い色ほどポジティブだと感じる人が多く, 低い色ほどネ

ガティブだと感じる人が多いことも、Boyatzis ら [17] や Hemphill ら [18] によって明らかになっている。以上 3 点を考慮した結果、ポジティブさを表す色として、明度と彩度の高い黄色が妥当であると考えた。

色彩から想起される感情は、性別・年齢層を超えて比較的共通な面が多いことが、松田ら [19] によって明らかになっている。中でも、明度や彩度を融合した概念である、トーンに対するイメージにおいて共通する傾向が強いことが、伊藤ら [20] によって発見されている。そのため、色相だけではなく、トーンと感情の関係性にも着目して、色の選定を行った。前述した伊藤ら [20] が行った調査の結果、「ゆううつそうな色」として 1 位に選ばれたトーンは、ダークグレイッシュトーンであった。「ゆううつそう」というイメージは、ネガティブさと非常に近い概念であるといえる。そのため、ネガティブさを象徴する色は、ダークグレイッシュトーンの中から抜粋した。

3.3.2 ナッジデザイン

ナッジ A の、インターフェースの背景色を、入力された文章の感情価を象徴する色に変化させるというアイデアの狙いは、フィードバックを与えて、心理的リアクタンスを引き起こすことである。

まず、フィードバックについて述べる。フィードバックとは、ある行動をすると特定の反応が返ってくる仕組みのことである。

ナッジの提唱者である Thaler[6] は、良い選択アーキテクチャーの基本原則の一つに、フィードバックを挙げている。それと同時に同著者は、しつこく警告し過ぎるとフィードバックが無視されるという問題を提起している。提案システムでは、こうした問題を防ぐため、命令的なイメージを与えかねない手法を避け、フィードバックに対する嫌悪感を和らげようと試みた。具体的には、文章で指示したり、数値でデータを示したりするのではなく、インターフェースのデザインによって暗に情報を示すようにした。このように、視覚的に情報を与える手法を選んだ理由はもう 1 点ある。前章で述べたように、本研究では 2 種類ある思考パターンのうち、直感的な働きをするシステム 1 に対してアプローチを行う。そのため、文章や数字よりも、より感覚的に情報を提示することができる、視覚情報によるフィードバックを取り入れた。

さらにヒューマン・インターフェース設計の第一人者である Norman[21] も、人間と製品のインタラクションをデザインする際の基本原則の一つとして、フィードバックを掲げている。また同著者は、フィードバックは素早くてはならないとも言及している。そのため、提案システムにおいては、文章を入力するごとにナッジが発動するように設計した。

次に、心理的リアクタンスについて述べる．心理的リアクタンスとは、Brehm[22] によって定義された、自由が侵害されたとき、自由の回復を志向する反応である．提案システムにおいては、フィードバックとしてネガティブさを表す色が与えられたとき、それによる不快感を解消しようと心理的リアクタンスが働き、ポジティブな文章の記述が促進されると考えた．

ナッジ B の、書き手が感情価の低い文章を書いたとき、インターフェースの背景色を、ポジティブさを想起させる色に変化させるというアイデアは、プライミング効果から着想を得た．

プライミング効果は Cramer[23] の研究において定義された、先行刺激が後の処理に影響を与えるという現象である．プライミング効果は、システム 1 の働きによって起こる現象であるため、無意識的な行動の変化を促すナッジとして利用できると考えた．Thaler[6] も、プライミング効果をナッジに利用することができると述べている．そこで本研究では、プライミング効果に基づき、書き手が感情価の低い文章を書いたとき、先行刺激としてポジティブな概念を連想させる色を提示することで、ポジティブなワードや出来事の認知が促進され、より感情価の高い文章を無意識的に書くようになるという仮説を立て、ナッジ B を考案した．

また、ナッジ B においては、score が正であるとき、すでにユーザーは望ましい行動をしていると言える．そのため、score が 0 以上の場合、ナッジは不必要であるため、色の変化を発動させないように設計した．

第 4 章

実験

提案手法の効果を実証するため評価実験を行った。

4.1 実験方法

参加者には，提案システムを使用して，簡単な日記を記入するタスクを行ってもらった．実験は 4 日間にわたって行い，以上のタスクを 1 日 1 回行ってもらった．1 日目と 2 日目を前半，3 日目と 4 日目を後半と定義する．それぞれの被験者には，前半には背景色変化のナッジを実装していないシステムを，後半にはナッジを実装したシステムを使用してもらった．さらに，4 日間の実験終了後，アンケートに回答してもらった．

4.1.1 システム

実験で使用したシステムの文章入力画面を図 4.1 に示す．

インターネットにおいて情報発信をおこなう場合，パソコンやスマートフォンから既存の Web サービスやアプリを利用することが多いと想定される．そのため，ユーザー自身のパソコンやスマートフォンから，任意の時間や場所で利用することができる Web アプリの形式で，システムを用意した．

1日目の日記をつける

このサイトは日記ユーザ実験用のページです。記録したログ情報は匿名化されており、学術研究活動以外の目的で使用することはありません。

タイトル (空欄可)

内容

書き終える

図 4.1 システムの文章入力画面 (score = 0 の場合)

4.1.2 被験者

実験参加者は、大学生の男性 20 人、女性 9 人の計 29 人であった。4 日分のタスクを完了した参加者は、実験終了後、報酬として Amazon ギフト券 500 円分を受け取った。

4.1.3 実験デザイン

被験者内実験の形式で、実験を行った。また、先にナッジありのシステムを利用すると、ナッジの効果を持ち越してしまう可能性を考慮し、ナッジなしのシステムを前半に利用してもらった。

被験者を実験参加順に 2 つの群に分けた。実験参加順が奇数である群にはナッジ A を実装したシステムを、偶数である群にはナッジ B を実装したシステムを利用してもらった。

表 4.1 実験デザイン

	ナッジ A 群 (参加順が奇数)	ナッジ B 群 (参加順が偶数)
1 日目	ナッジなし	ナッジなし
2 日目	ナッジなし	ナッジなし
3 日目	ナッジ A	ナッジ B
4 日目	ナッジ A	ナッジ B

4.1.4 事後アンケート

実験終了後，被験者に回答してもらったアンケートの項目を表 4.2 に示す．Q1 で「いいえ」と回答した人には，Q2～Q5 は表示しなかった．また，Q4 は，Q3 で「はい」と回答した人のみに回答してもらった．これらの質問項目に加えて，実験中に気づいたことや感想を，自由に記述してもらった．

以下に，各質問を行った意図を示す．Q1 は，ナッジが発動したかどうかを確かめるために用意した質問である．Q2 は，ナッジを加えたことで，ユーザビリティにどのような影響があったのか明らかにするために質問した．また，Q3 および Q4 は，背景色の変化が感情価のフィードバックとして正しく機能したかどうかを把握することが目的である．さらに，前半と後半の score に差が見られた場合，その結果が意識的な行動の変化によってもたらされたものであるかどうかを，Q5 によって判別する．

表 4.2 事後アンケートの項目

	質問文	回答形式
Q1	インターフェースの背景色は 1 回以上変化しましたか．	はい，いいえ
Q2	背景色の変化に，不快感や使いにくさを感じましたか．	1：全く感じなかった ～ 5：とても感じた
Q3	背景色の変化が何を意味するか気づきましたか．	はい，いいえ
Q4	あなたが考える，背景色の変化が表す意味を教えてください．	記述式
Q5	背景色の変化によって，ポジティブな文章を書こうと思いましたか．	1：全く思わなかった ～ 5：とても思った

4.1.5 評価アンケート

実験に参加していない男性 3 名，女性 1 名の計 4 名の大学生に，実験で取得した日記の内容を読んでもらい，文章を読んで感じたポジティブさを，5 段階のリッカート尺度によってスコアづけさせる評価アンケートに回答してもらった．評価アンケートの参加者には，報酬として Amazon ギフト券 500 円分を贈与した．

4.2 評価方法

まず，一つ目の評価方法は，日記を感情分析して得られた score を，前半と後半で比較することである．この方法によって，感情価の向上に対する提案ナッジの有効性を検証する．

さらに，2 つ目の評価方法として，評価アンケートで得たスコアを前半と後半で比較する．この方法の目的は，文章の読み手が受ける感情に対して，提案ナッジがどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることである．

第 5 章

結果

4 日分すべての日記を記入し，アンケートに回答した被験者は，ナッジ A 群が 11 人，ナッジ B 群が 10 人の計 21 人であった．そのうち，ナッジが発動したかどうかを確かめる Q1 に対して「はい」と回答した者は，ナッジ A 群で 7 人，ナッジ B 群で 6 人の計 13 人であった．そのため，以降の分析には，ナッジの発動が確認された 13 人のデータのみを使用する．これらのデータは，サンプルサイズが小さく，データに正規性を確認することができなかったため，統計的検定には，ウィルコクソンの符号付き順位検定を用いた．なお，実験に対する感想やコメントのデータは，21 人のタスク完了者全員分の回答結果を使用する．

5.1 score による評価

感情分析によって得られた score の比較を図 5.1 に示す．ナッジ有りの前半期間と，ナッジ無しの後半期間で score に差があるか検定を行ったところ，ナッジ A 群，ナッジ B 群ともに P 値が 0.07 であり，有意水準 5 % で有意差は確認されなかった．

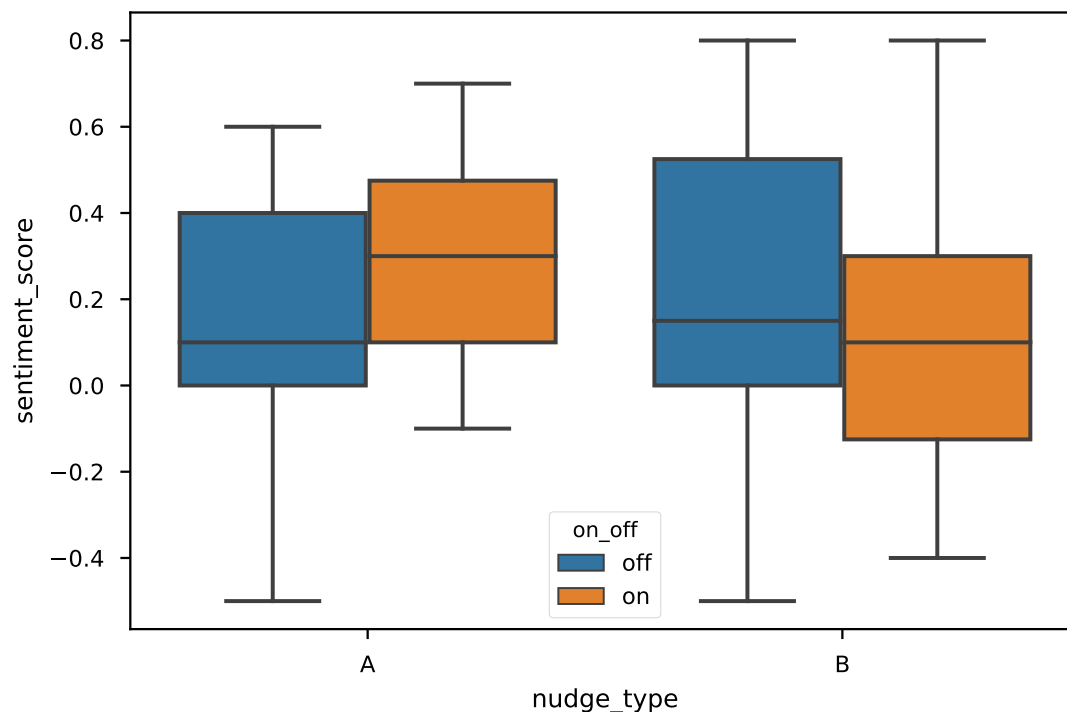


図 5.1 score の比較

5.2 読み手による評価

評価アンケートによって得られた、読み手が感じた印象の比較を図 5.2 に示す。評価アンケートから得られたスコア (図 5.2 内 reader_score) は、数字が小さいほどネガティブな印象、数字が大きいほどポジティブな印象を読み手が感じたことを表す。こちらも前項で述べた score と同様に、前半と後半で差があるか検定を行った。その結果、ナッジ A 群は P 値が 0.07、ナッジ B 群は P 値が 0.14 であり、ともに有意水準 5 % で有意差は確認されなかった。

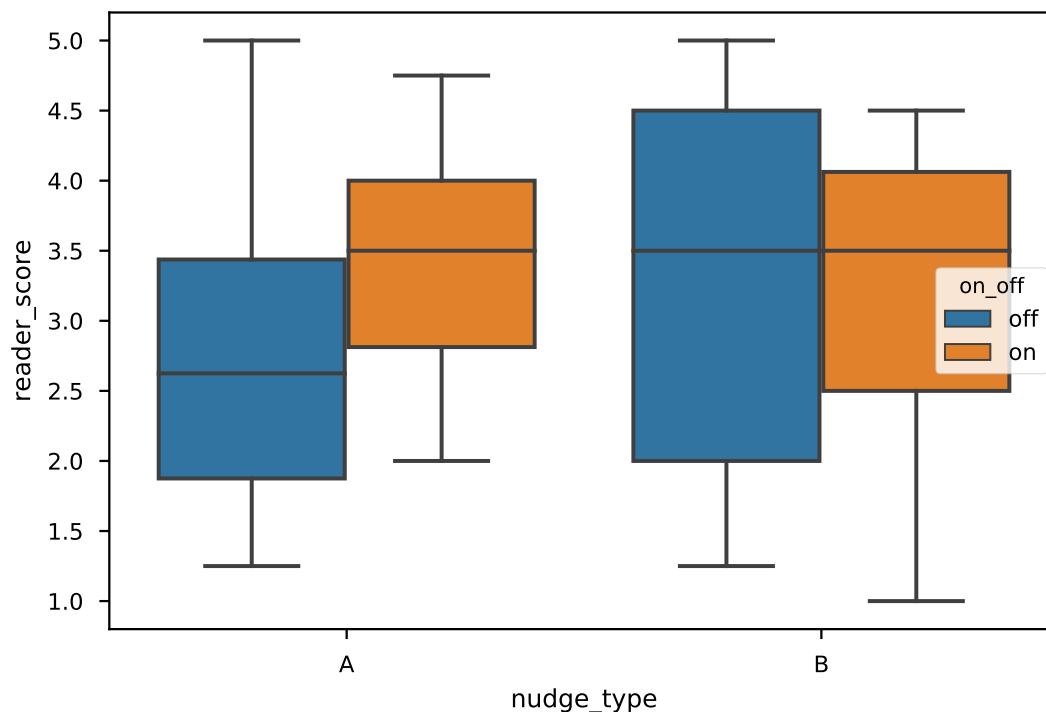


図 5.2 読み手が感じた印象の比較

5.3 アンケート結果

ナッジの意味に気づいたかを問う Q3 で「はい」と回答したのは、ナッジ A 群で全体の 57 %にあたる 4 人、ナッジ B 群で全体の 17 %にあたる 1 人であった。そのうち、実際に正しい意味を回答したのは、ナッジ A 群で 1 人、ナッジ B 群で 0 人であった。また、「内容の方向性」、「言葉のニュアンスに対して、逆の感情を想起させるような色」というような、正しい意味に近い予想もあった。他には「文字数」、「文字の入力に反応する」、「書きやすさ」といった予想が挙げられた。

ユーザー主観で、ナッジが有効であったと感じたかを問う Q5 の結果は表 5.1 のようになった。

表 5.1 Q5「背景色の変化によって、ポジティブな文章を書こうと思いましたか」の回答結果

	ナッジ A 群	ナッジ B 群
回答	(7 人)	(6 人)
5 (とても思った)	0	0
4	0	0
3	2	1
2	4	2
1 (全く思わなかった)	1	3
平均	2.14	1.67

また、ナッジによるユーザビリティへの影響を確かめる Q2 の回答結果を表 5.2 に示す。

表 5.2 Q2「背景色の変化に、不快感や使いにくさを感じましたか。」の回答結果

	ナッジ A 群	ナッジ B 群
回答	(7 人)	(6 人)
5 (とても感じた)	0	0
4	2	0
3	0	0
2	3	1
1 (全く感じなかった)	2	5
平均	2.29	1.17

アンケートの最後に自由記述してもらった、感想やコメントの傾向について述べる。実験に対する感想としては、インターフェースやナッジに関するものよりも、日記を書くというタスクに対するものが多くみられた。中でも、日記を書くことに楽しさや面白さを感じたという内容のものが多かった。

第 6 章

考察

6.1 ナッジの効果

まず、図 5.1 と図 5.2 の全体像を比較すると、非常に似た形のグラフになっている。そのため、感情分析の score による評価と、読み手が感じた印象による評価は、共通した傾向があると考えられる。

次に、ナッジ A の効果について考察を行う。図 5.1, 図 5.2 より、前半よりも後半の方が、縦軸のスコアがやや高くなっていることがわかる。また、どちらの評価指標においても、有意水準 5 % とすると有意差は確認されなかったが、有意水準 10 % としたとき有意差が確認された。以上のことから、ナッジ A は文章の感情価を向上させる傾向があるといえる。

ナッジ B についても同様に図 5.1, 図 5.2 を見ると、score による評価において、前半よりも後半の方が縦軸のスコアがやや低くなるという、予想に反する結果となっている。score による評価において、ナッジ B の効果を検定したところ、有意水準 5 % とすると有意差は確認されなかったが、有意水準 10 % としたとき有意差が確認された。そのため、ナッジ B は文章の感情価を低下させる傾向があると考えられる。ナッジ B を使った感想として「背景色が変わったのかどうか分からなかった」という意見が挙げられていたことから、ナッジの存在がわかりにくく、本来期待したナッジの効果が働かなかったため、このような結果になったと推定する。

また、ナッジ A 群、ナッジ B 群ともに、アンケート Q3, Q4 において正しいナッジの意味を理解している人が少なく、アンケート Q5 でナッジによって行動を変えようと思った人がいなかったことから、提案手法はユーザーが意識的に行う意思決定には影響を与えないことがわかった。

6.2 ユーザビリティ

アンケート Q2 の結果、ナッジ A 群では、約 7 割の人が 2 以下を選んでおり、ナッジによる不快感や不便さをあまり感じていなかったことがわかった。一方で、弱い不快感を感じたことを意味する 4 を選んだ人も複数人いた。このことから、ナッジ A は使用感の個人差が大きいことがわかった。不快感を感じさせた原因としては、感情価が低下したときに提示する背景色がネガティブなイメージを想起させることや、背景色変化の発動が頻繁であることなどが考えられる。

ナッジ B 群は、Q2 において全員が 2 以下を選択しており、ナッジによる不快感や使いにくさをほとんど感じていなかったことが明白にわかった。この結果から、ナッジ B はユーザビリティに負の影響を与えるリスクが低いと考えられる。

以上の点から、ユーザビリティの観点においては、ナッジ A よりもナッジ B の方が優れているといえる。

6.3 実験の改善

ナッジ A 群、ナッジ B 群において、それぞれタスク完了者の約 4 割にあたる 4 人は、ナッジを実装したシステムを利用した後半期間にもナッジが発動しなかった。確かに実用を想定すると、行動の変化が不必要な場合にはナッジが発動しない、というシステム設計は理にかなっている。しかし、ナッジの効果を検証する実験としては、できるだけ多くのナッジ使用データを得る必要があるため、不適当な設計であったと考えられる。そのため、今後同様の実験を行う場合に向けて、実験内容の改善が求められる。

まず、ナッジ B に関しては、背景色変化の閾値が不適当であったことが原因であると考えられる。今回の実験で利用したシステムは、背景色変化の閾値を 0 とし、score が負の値になったときのみ背景色が変化するように設計した。そのため、常に score が正または 0 であったユーザーは、1 度も背景色の変化を見ることはなかった。こうした問題は、背景色変化の閾値を正の方向にずらし、変化が発動する score の範囲を拡大することで緩和できるだろう。今後、同様の実験を行う際には、今回の実験で得たデータから score の標準を明らかにし、背景色変化の閾値について十分な検討を行い、適切な値を設定してから臨みたい。

ナッジ A についてはタスクのテーマ設定や、実験説明が不十分であったことが一因ではないかと考えた。今回行った実験は、被験者に日記を書いてもらい、ナッジが感情価の

向上に有効であるかを確かめるという内容であった。しかしその結果、その日のできごとを淡々と事務的に述べるだけで、自分の考えたことや感じたことなど、感情的な内容が全く含まれない文章がいくつも見られた。この問題は、タスクの説明を改善することで解決できそうである。「今日の記事を書いてください」というよりも「今日思ったことを書いてください」と具体的に説明することで、実験の意図に沿った文章が記述されると期待できる。

第 7 章

おわりに

本研究では，入力された文章の感情価を測定し，その結果に基づきインターフェースの背景色を変化させるナッジを用いることで，ポジティブな文章の記述を促す文章作成システムを提案し，評価実験を実施した．

ナッジは，入力された文章の感情価を，背景色の変化によってフィードバックするナッジ A，ネガティブな文章を入力したとき，ポジティブさを連想させる色を背景色にするナッジ B の 2 種類を考案した．

実験の結果，ナッジ A は，ポジティブな文章の記述を促進させる傾向が見られた．またナッジ B については，ネガティブな文章の記述を促進させてしまうという，目的と反する傾向が見られた．しかし，ナッジ B はユーザビリティにおいて優れているという長所があるため，改良を行うことで活用できる余地があるだろう．

今後は，本研究で得た知見を活かし，文章作成インターフェースのナッジの改善や，新たなナッジの考案に取り組みたい．

参考文献

- [1] Elaine Hatfield, John T Cacioppo, and Richard L Rapson. Primitive emotional contagion. *Review of personality and social psychology*, Vol. 14, pp. 151–177, 1992.
- [2] E. Hatfield, C. Hatfield, J.T. Cacioppo, R.L. Rapson, A. Manstead, and K. Oatley. *Emotional Contagion*. Studies in Emotion and Social Interaction. Cambridge University Press, 1994.
- [3] Howard S Friedman and Ronald E Riggio. Effect of individual differences in non-verbal expressiveness on transmission of emotion. *Journal of Nonverbal Behavior*, Vol. 6, No. 2, pp. 96–104, 1981.
- [4] Adam DI Kramer. The spread of emotion via facebook. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, pp. 767–770, 2012.
- [5] Liu Yi Lin, Jaime E Sidani, Ariel Shensa, Ana Radovic, Elizabeth Miller, Jason B Colditz, Beth L Hoffman, Leila M Giles, and Brian A Primack. Association between social media use and depression among us young adults. *Depression and anxiety*, Vol. 33, No. 4, pp. 323–331, 2016.
- [6] R.H. Thaler and C.R. Sunstein. *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*. Yale University Press, 2008.
- [7] Eric J Johnson and Daniel Goldstein. Do defaults save lives?, 2003.
- [8] Yvonne Rogers, William R. Hazlewood, Paul Marshall, Nick Dalton, and Susanna Hertrich. Ambient influence: Can twinkly lights lure and abstract representations trigger behavioral change? In *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Ubiquitous Computing, UbiComp '10*, p. 261–270, New York, NY, USA, 2010. Association for Computing Machinery.
- [9] Stephen Coleman. The minnesota income tax compliance experiment: State tax

- results. 1996.
- [10] 山崎由香里. 日米中 3 カ国における sns の倫理的利用に向けたナッジ効果の実証分析. 行動経済学, Vol. 10, pp. 67–80, 2018.
 - [11] Jonathon St BT Evans and David E Over. *Rationality and reasoning*. Psychology Press, 1996.
 - [12] Keith E. Stanovich and Richard Feb. West. Individual differences in reasoning: implications for the rationality debate? *The Behavioral and brain sciences*, Vol. 23 5, pp. 645–65; discussion 665–726, 2000.
 - [13] Yang Wang, Pedro Giovanni Leon, Kevin Scott, Xiaoxuan Chen, Alessandro Acquisti, and Lorrie Faith Cranor. Privacy nudges for social media: an exploratory facebook study. In *Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web*, pp. 763–770, 2013.
 - [14] 大家眸美, 宮下芳明. ウェブコンテンツにおけるネガティブ感情表現の緩和手法. Technical report.
 - [15] 稲浪正充, 小松原美和. 色彩と感情について. 島根大学教育学部紀要 人文・社会科学, No. 26, pp. p39–56, dec 1992.
 - [16] 千々岩英彰. 色彩の内包的意味に関する心理学的研究. 武蔵野美術大学研究紀要, No. 13, pp. p62–80, 1980.
 - [17] Chris J Boyatzis and Reenu Varghese. Children’s emotional associations with colors. *The Journal of genetic psychology*, Vol. 155, No. 1, pp. 77–85, 1994.
 - [18] Michael Hemphill. A note on adults’ color–emotion associations. *The Journal of genetic psychology*, Vol. 157, No. 3, pp. 275–280, 1996.
 - [19] 松田隆夫, 高橋晋也, 宮田久美子, 松田博子. 色と色彩の心理学. 培風館, 2014.
 - [20] 伊藤久美子, 吉田宏之, 大山正. 男女の高齢者と大学生における色彩好悪と色彩感情. 日本心理学会大会発表論文集 日本心理学会第 75 回大会, pp. 1EV113–1EV113. 公益社団法人 日本心理学会, 2011.
 - [21] Donald A. Norman. *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books, 2013.
 - [22] Jack W Brehm. A theory of psychological reactance. 1966.
 - [23] Phebe Cramer. Mediated priming of polysemous stimuli. *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 78, No. 1, p. 137, 1968.

謝辞

本研究の遂行ならびに論文の作成にあたり，ご指導を賜りました静岡大学情報学部講師の山本祐輔先生に謹んで深謝の意を表します．

本論文をまとめるにあたり，副査として有益な御助言と御教示を賜りました静岡大学情報学部教授の高橋晃先生に心より感謝の意を表します．

また，本研究をはじめとする研究室活動に御協力いただいた，静岡大学山本研究室の皆様に感謝いたします．特に，システムの Web アプリ化にあたり，お力添え頂いた清水くんと鈴木くん，アンケート生成について助言を頂いた伊藤くん，評価アンケートに協力してくださった皆様に心より感謝申し上げます．

さらに，ユーザー実験に参加していただいた皆様に，厚く御礼申し上げます．

最後に，研究に専念できるように生活を支援していただき，暖かく見守ってくださった家族に感謝いたします．

2020 年 2 月 誓山 真帆