

多人数での手書き環境において文字の綺麗さが与える影響の調査

青木由樹乃¹ 古市冨佳¹ 又吉康綱¹ 中村聡史¹ 掛晃幸² 石丸築²

概要：コンピューターが普及したとはいえ、手書きを行う機会は少なくなく、また手書きに対して苦手意識をもっているひとは少なくない。ここで、自身だけが手書きするようなノートではなく、複数人で同一のスペースに書き込むようなものの場合、書き込みの場所や書き込みの量が、手書き文字の綺麗さに影響を受けることが考えられる。そこで本研究では、まず他者の手書き文字が並んでいる中に手書きをしてもらう際、文字の綺麗さによってひとの書き込みがどのように変化するか調査を行った。ここでは、マスキに綺麗さの違いがある手書きがある程度埋められているものについて、どこに書き込むかに関する実験をクラウドソーシング上で実現し、917人を超える回答の結果から分析を行った。また、実験により手書きの綺麗さや、手書きに対する自信が周囲の手書きの綺麗さに影響しており、手書きに自信がないひとは、あまり手書き文字が綺麗でないものが集中している付近に書き込むことなどを明らかにした。

キーワード：クラウドソーシング、手書き、綺麗、多人数

1. はじめに

パソコンやスマートフォンが広く普及したとはいえ、いまだに手書きを行う機会は少なくない。株式会社ゼブラのキレイ文字調査[1]によると、64.3%のひとが自身の手書き文字が恥ずかしいと回答している。同調査において、具体的な恥ずかしさを感じる場面について、結婚式や展覧会などの芳名帳への記帳や、親戚へのお礼状、学校への提出書類などが挙げられていた。また同社の手書きに関する意識調査[2]によると、88%のひとが自身の手書きに対して苦手意識があると回答している。このように、自身の手書き文字に対してコンプレックスを抱いているひとは多い。

ここで手書きを行う場面として、授業で教師が説明した内容をノートに書き写したり、メモを取ったりといったように自分のために手書きすることだけでなく、試験において自分の考えを採点者に伝えるために手書きで解答したり、相手に想いを伝えるために手紙を書いたり、芳名帳や寄せ書きしたりなど、他者に見せるための手書きを行う場面などもある。ここで特に、複数人で同じ場所を共有し書き込むことは、株式会社ゼブラの調査[1]にもある通り、抵抗がより大きいと考えられるため、我々はこうした同じ場所を共有するような手書きの状況に着目する。

同じ場所を共有して複数人で書き込むのは、現実では芳名帳や寄せ書きに限らず、黒板やホワイトボードへの複数人での書き込み、手書きのポスター作成など様々である。また、COVID-19の影響により、リモートワークやオンライン教育が急速に普及し、インタラクティブホワイトボード[3]やCollaboard[4]など手書き文字を共有することでオンライン会議の質を向上させるグループウェアが活用されている。しかし、こういった同一のスペース内に複数人が手

書き文字を書き込む状況では、先述の通り、手書き文字が苦手なひとは、自身の手書き文字を他者に見られることへの恥ずかしさから、書き込む事に抵抗感が生まれる可能性がある。つまり、話をするのがあまり得意でないひとは、話し合いにおいて発言量が減ってしまうように、手書きの綺麗さや手書きに対する自信が、書き込みを行う場所や書き込み量に影響を与え、そもそもの振る舞い自体も変化するのではと考えられる。こうした手書きの綺麗さによる影響が書き込みに影響を与えるのであれば、我々がこれまで提案してきた手書きの平均化手法[5]や、フォントとの融合手法[6]が効果的に働くと期待される。

そこで本研究では、多人数での手書き環境において文字の綺麗さが与える影響を調査し、将来的には手書き文字を併用するオンライン会議で手書き文字の綺麗さによって生じる問題を明らかにし、解決することを目指す。ここでは「手書き文字が綺麗でない、また手書きに対して苦手意識をもつひとは、綺麗な手書き文字が集まっている場所に書き込まないのではないか」という仮説を立て、他者の手書き文字が並んでいる中に手書きで文字を書いてもらう際、周辺の文字の綺麗さや自身の文字の綺麗さによってひとの書き込みがどのように変化するかについて実験を行う。ここではまずプレ実験を実施して問題を洗い出したうえで、クラウドソーシング上で大規模調査を行う。また、その調査結果から、その傾向について明らかにする。

2. 関連研究

手書き文字の美しさについての研究には様々なものがある。犬飼ら[7]は、手書き文字で書かれた文章と書き手の顔写真を提示し、書き手に対する印象評価を行っており、

1 明治大学
Meiji University
2 株式会社ワコム
Wacom

自己 PR に関する文章において、文字の美しさが書き手の好ましさに対する印象に影響を及ぼすことを示している。また、文字の美しさが書き手の印象評価に及ぼす影響は暗黙的に生じるものと示している。一方、寺田ら[8]は、デジタルネイティブ世代の大学生や社会人学生、書家らを対象に、手で文字を書くことと、手書き文字に対する認識を調査している。その結果、字の均整が取れ、読みやすいということが手書き文字の価値判断に影響を与えると報告している。これらの研究は、他者が手書き文字を見た時にどのように判断しているのかを明らかにしている。本研究では、手書き文字に苦手意識をもっているひとがどのように書き込むのかを対象としている。

手書き文字を他者と共有することを前提とした研究も多くされている。高村ら[9]は、自身の手書き文字フォントを用いてやりとりを行うソーシャルメディア「おてがみ」を提案しており、個人の手書き文字の筆跡特徴量をもとに生成したフォントを使用している。この研究では、自身の手書き文字に苦手意識があるかどうかは考慮せずにソーシャルメディア上でメッセージのやり取りが行われている。また、Sasakiら[6]は、手書きとフォントを融合する手法により、自身の手書きを他者に見せる抵抗を下げつつ、もらってうれしい手紙を作成するシステムを提案し、その有用性を明らかにしている。この手書きに対する抵抗を下げるという方法は、手書きを複数人で行うような環境において有効である可能性がある。

一方、Iharaら[10]は電子寄せ書きシステムを作成し、プライバシー保護のために、先に寄せ書きを書いたひとのメッセージを隠す機能を設けている。寄せ書きに関する調査の中で、寄せ書きのメッセージが少ないひとほど、プライバシーを気にすることを明らかにしている。この研究では、メッセージが少ない原因は明記されていないが、手書き文字の苦手意識に起因する可能性もあり、本研究で明らかにしたい部分である。

以上のように、手書き文字を他者が見る場面を想定した研究は多く行われている。本研究で検証する仮説は、苦手意識をもつひとは、綺麗な手書き文字が集まっている場所に書き込みをしないのではないか、であり、この傾向を明らかにした上で、最終的にはこれらの研究に貢献できる手法の検討を行うものである。

3. プレ実験

3.1 実験概要

「手書き文字が綺麗でない、また手書きに対して苦手意識をもつひとは、綺麗な手書き文字が集まっている場所に書き込まないのではないか」という仮説の検証を行うにあたり、まずはプレ実験を行うことで、実験システムの問題点について明らかにする。

齊藤 梓	A	石井 剛	B	高井 珠里
C	宮崎 和香	D	三浦 葵香	E
白川 啓介	F	須藤 麻衣子	G	鏡本 真哉
H	野原 智志	I	森雄 一郎	J
藤崎 菜摘	K	八田 大輝	L	梶見 亮二

A	B	森雄 一郎	三浦 葵香	鏡本 真哉
C	D	E	高井 珠里	梶見 亮二
F	G	H	藤崎 菜摘	野原 智志
I	J	宮崎 和香	石井 剛	白川 啓介
K	L	八田 大輝	齊藤 梓	須藤 麻衣子

齊藤 梓	宮崎 和香	石井 剛	三浦 葵香	高井 珠里
白川 啓介	野原 智志	須藤 麻衣子	森雄 一郎	鏡本 真哉
藤崎 菜摘	小池 倫太郎	A	B	梶見 亮二
C	D	E	F	G
H	I	J	K	L

図 1 提示した画像の例

ここでは、用意したマス目に事前に手書き文字の綺麗さが異なる名前を複数書き入れておき、実験協力者にその空いたスペースのどこに書き込むかを回答してもらうとともに、手書きに関する自信などを Web システム上で回答してもらうことで、手書きに対する自信の度合いと、書き込もうと思う場所の関係性を明らかにするものである。

3.2 実験準備

実験では、5×5 の 25 マスの表の 13 マスに手書き文字の名前を書き込んだ画像を提示し、残りの 12 マスの選択肢から自身が書き込む場所を選択してもらうものとする。使用する手書き文字は、22 名の大学生が手書きした自身の名前を、別の大学生 13 名が文字の綺麗さについて 5 段階で評価し、評価の平均値が高かった 8 名が手書きした名前と、低かった 5 名が手書きした名前を使用した。

実験に用いる画像は、手書き文字を市松模様のように配置したものや上下左右に寄せたもの (図 1: プライバシー保護のため、実際に実験で使用した名前とは異なる)、ランダムに配置したものなど 32 枚を作成した。そのうち 20 枚は、手書き文字の綺麗さが偏るように、評価の高い文字と低い文字の領域を分けた。また、手書き文字が書かれていない選択肢の場所には、上の行から順にアルファベットを割り振った。

実験のため、Google Form を用いてアンケートフォームを作成し、用意した 32 枚の画像はランダムな順番で提示するとともに、A から L までの選択肢に回答することを必須とした。

3.3 実験手順

実験では、まず実験協力者に「お世話になった先輩へ送る色紙に名前を書く状況を思い浮かべ、提示される画像の空いているスペースのどこに自分の名前を書き込むかを、その場所に該当するアルファベットを選択して回答してください」と教示し、回答してもらった。

また、回答タスク終了後に、手書き文字についてのアンケートも実施した。アンケートの項目は2つあり、自身の手書き文字の綺麗さに自信があるか、他人の字の綺麗さや汚さが気になるかを5段階で回答してもらった。

なお実験協力者は、exameister[11]などを用い、専門学生、大学生および大学院生の35名(男性15名、女性20名)を集めた。

3.4 実験結果および考察

実験協力者がどの場所を選択したのかをまとめたものを図2に示す。図2は左側に綺麗な文字、右側に綺麗でない文字が並ぶなど、文字の美しさに偏りがあるように市松模様状に配置した4枚の画像において、アルファベットごとに選択した人数の平均を表した。この結果より、回答がAおよびCという、左上の欄に集中していることがわかる。

実験後のアンケートの結果を図3, 4に示す。図3は自分の手書き文字に対する自信の度合いについてまとめたもの、図4は他人の字の綺麗さや汚さが気になるかどうかについてまとめたものである。この結果より、自身の手書き文字に自信がない、どちらかといえば自信がないと回答しているひとが48.5%、他者の字の綺麗さや汚さが気になる、どちらかといえば気になると回答しているひとが57.2%であった。このことより、自身の手書きに対して苦手意識がある回答者が半数程度おり、他人の字の綺麗さについて気にする回答者も半数を超えていたことがわかる。

以上の実験結果から、手書きに対して苦手意識があるひとが半数近くいたにも関わらず、偏りがなかったことから、プレ実験においては手書き文字に対する自信や、他者の手書きの綺麗さを気にするかどうかは、書き込む場所に影響を与えた可能性は低いと考えられる。ただ、一部の回答者においては、周辺の手書き文字の綺麗さによって書き込む場所が変化したことから、これはそもそもの実験システム的设计に問題があったと考えられる。

ここで回答の傾向や、フィードバックなどから、図2のような選択肢の偏りが出てしまったのは、まず選択肢が多すぎたことが原因として考えられる。空いているスペースが多く選択肢が多いため、「どこでもいいから、まず左上から埋めていこう」などのように振る舞った結果、差が生じなかったことが考えられる。また、回答する項目が多すぎたため、リストボックスでAからLまで12個のものが並ぶようになっており、どうしても上位のものが選択されるといったように、ユーザインターフェース自体にその選択傾向が影響されてしまったことが考えられる。さらに、左

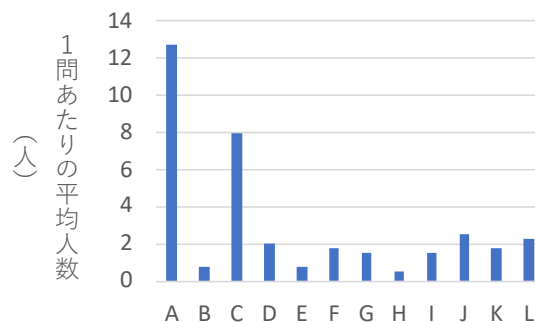


図2 アルファベットごとの選択した平均人数

Q. 自信の手書き文字に自信があるか

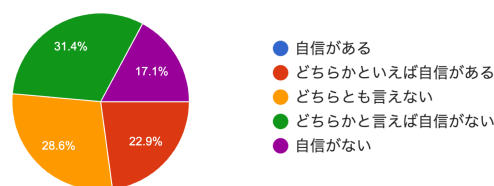


図3 自身の手書き文字に自信があるかに関するアンケートの結果

Q. 他人の字の綺麗さや汚さが気になるか

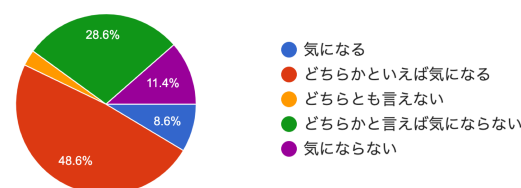


図4 他人の字の綺麗さが気になるかに関するアンケート結果

上から順に規則的な配置になっていたため、どれでもいいから左上にといった選択に誘導されやすかったことも原因として考えられる。一方、表示するのが名前だけであったために、どれも同じであると感じさせてしまったことや、回答者の利き手を配慮できていなかったことなども原因として考えられるため、こうした問題点を踏まえ、本実験を設計する。

4. 本実験

4.1 実験概要

「手書き文字が綺麗でない、また手書きに対して苦手意識をもつひとは、綺麗な手書き文字が集まっている場所に書き込まないのではないか」という仮説の検証を行うため、クラウドソーシングを用いた大規模調査を実施する。

ここではプレ実験同様、用意したマス目に事前に手書き

齊藤 梓	宮崎和香	梶原 亮二	B
A	石井 剛	須藤麻衣子	高月 珠里
野原 智志	藤崎 菜摘	D	三浦 美香
C	白川 啓介	鈴木 真哉	森 雄一郎

お世話になりました	D	お世話になりました	お世話になりました
お世話になりました	お世話になりました	お世話になりました	E
お世話になりました	お世話になりました	お世話になりました	お世話になりました
A	お世話になりました	C	お世話になりました

頑張ってください	頑張ってください	頑張ってください	D
頑張ってください	E	頑張ってください	頑張ってください
頑張ってください	頑張ってください	頑張ってください	B
頑張ってください	頑張ってください	A	頑張ってください

図5 使用した画像の例 (上から名簿, お世話になりました, 頑張ってください)

文字の綺麗さが異なる名前やメッセージを複数書き入れておき、実験協力者にその空いたスペースのどこに書き込むかを回答してもらうとともに、手書きに関する自信などを Web システム上で回答してもらうことにより、手書きに対する自信の度合いなどと、書き込もうと思う場所の関係性を明らかにする。なお、プレ実験における問題を改善するため、空欄の数を減らし、選択肢の数を減らすとともに、規則的でなくすること、また適当な回答を許さないことなどの工夫を行った。

4.2 実験準備

本実験では、マス目をプレ実験の 5×5 の 25 マスではなく、4×4 の 16 マスとした。またプレ実験では 25 マスの内 13 マスを埋めており、12 マスが選択対象であったが、本実験では 16 マスの内 12 マスを埋めており、4 マスを選択対象とした。

また実験で使用する手書き文字は、大学生、大学教授の 10 名の協力者に、実験のために生成した男女 10 名ずつ計 20 名の名前、「お世話になりました」、「頑張ってください」をそれぞれ綺麗、あえて汚くの 2 パターンで複数書きもらった。その中から、各語句の綺麗な文字と綺麗でない文字を 6 個ずつ選定した。

なお、名前については、男女名の違いによる影響を考慮し、男女名は同じ割合で採用した。次に、「名簿」「お世話になりました」「頑張ってください」の 3 つの語句について、綺麗な文字と、綺麗でない文字の領域を分けてランダムに配置したものをそれぞれ 8 枚ずつ、すべてランダムに

配置したものを 4 枚ずつ、計 36 枚用意した (図 5)。図 5 の通り、空欄には、A から E までのアルファベットを割り振り、Web システム上でそのアルファベットを回答してもらうこととした。

4.3 クラウドソーシングにおける実施の工夫

実験は Yahoo!クラウドソーシングで行うが、クラウドソーシングにはその回答の信憑性が不透明であるという問題がある。実際、我々がこれまでクラウドソーシング上で実施してきた 200~2000 人規模のアンケート調査や実験においても、不真面目な回答 (ランダム文字列による回答、質問を読んでいない、回答に一貫性がない、調査対象ではないのに参加しているなど) や、不適切な実験実施 (同じ場所をクリック、所定のタスクを実施していないなど) が一定数以上あり、こうした不真面目な回答や不適切な実験実施者を除かなければ、適切な分析は行えなかった。

そこで、まず明らかに不真面目な回答の場合、報酬が支払えない可能性があるという注意書きを添えた。また、我々の所属する研究室がこれまでに Yahoo!クラウドソーシングを利用して実施してきたのべ 17,500 名以上のアンケートおよび実験実施から、不真面目な回答、不適切な実験実施者を抽出して、ブロックリストに登録し、対象から排除した。なお、本実験の実施時には 901 名の ID がブロックリストとして登録されていた。

一方、ブロックリストを用いるだけや、警告を行ったとしても不適切な回答を防ぐことはできない。また、不適切な回答を行わないつもりであっても、ユーザインターフェースが影響を及ぼし、結果的に誘導してしまうのは適切ではない。例えば、真面目に回答する気があっても、36 個の画像についてどこに回答するかといった単純作業は退屈なものであり、途中から全て「A」で良いかと思ってしまうとも考えられる。

そこで、作業を単純化せず、またすべて「A」と回答するといったように不正な回答を避けるため、4 つの空欄について ABCDE の 5 つ選択肢を用意し、そのうちの 4 つを空欄にランダムに配置することで、毎回画像をしっかりと見て、そこに配置されていない文字を把握し、入力することを促すこととした。この工夫により、単純作業感をなくすとともに、不正回答を検出可能とする。

4.4 実験手順

実験では、まず性別と利き手について回答してもらい、その後ランダムな順番で提示される 36 枚の画像に、それぞれ A-E のアルファベットをひとつ選択してもらった。また、回答においては、名簿の際はパーティーの出席表に名前を書く状況を想定すること、「お世話になりました」「頑張ってください」の際はお世話になった先輩へみんなメッセージを書く状況を想定するように指示した。さらに実験終了後に、

- 自身の手書き文字の綺麗さに自信があるか (自信があ

る・どちらかといえば自信がある・どちらともいえない・どちらかといえば自信がない・自信がない)

- 自身の手書き文字は綺麗だと思うか (綺麗だと思う・どちらかといえば綺麗だと思う・どちらともいえない・どちらかといえば綺麗ではないと思う・綺麗ではないと思う)
- 他人の字の綺麗さや汚さが気になるか (気になる・どちらかといえば気になる・どちらともいえない・どちらかといえば気にならない・気にならない)
- 自分の手書き文字を他者に見られる時、恥ずかしいと思うことがあるか (ある・ない)
- 手書きをする際に嫌だと思った経験 (自由記述) について回答してもらった。

また、すべてのアンケートへの回答後に、実験タスクのIDを提示し、Yahoo!クラウドソーシングのページに戻って入力してもらった。これにより、正常なタスクを行なっているかどうかの判定をしている。

5. 実験結果

実験は、2020年10月31日～11月3日にYahoo!クラウドソーシング上で男女それぞれ募集を行い、917名(男性507名、女性410名)の回答を得ることができた。そのうち、性別を回答しなかったもの1名、文字を書くときの利き手を左手と回答したもの29名、画像に存在しないアルファベットを回答したもの44名を分析対象から除外し、分析対象者は、843名(男性465名、女性378名)となった。

全36枚の画像において、アルファベットごとに選択した人数の平均を図6に示す。分析するにあたって、空欄の上下左右に配置されている手書き文字が綺麗な文字なら1点加点、綺麗でない文字なら1点減点し、空欄ごとにSurrounded Character Points (以降、SCPと表記する)を決定する。例として、図5の名簿の空欄Dを選択した際は、空欄の左に綺麗な文字、上下右に綺麗でない文字が配置されているため、1点加点と3点減点でSCPは-2となる。つまり、SCPが大きい場合、綺麗な文字の周辺に書き込み、スコアが小さい場合は綺麗でない文字の周辺に書き込む傾向があると言える。なお、36枚の内12枚はダミータスクで綺麗な手書き文字と綺麗でない手書き文字が同じように分布するようにしており、24枚は綺麗な手書き文字と綺麗でない手書き文字が各々集中するようになっている。この24枚についてSCPの期待値は-0.125である。

タスク終了後に回答してもらったアンケートの結果を表1, 2, 3に示す。この結果より、男性は自信がないと回答している回答者が多く、女性はどちらともいえないまたはどちらかといえば自信がないと回答している回答者が多いことがわかる。また、自身の手書き文字が綺麗だと思う

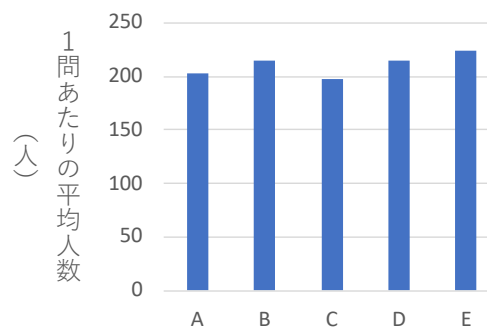


図6 アルファベットごとの選択結果

表1 自身の手書き文字の綺麗さに自信があるか

	男性	女性
自信がある	8	17
どちらかといえば自信がある	49	62
どちらともいえない	82	105
どちらかといえば自信がない	149	102
自信がない	177	92

表2 自身の手書き文字が綺麗だと思うか

	男性	女性
綺麗だと思う	8	20
どちらかといえば綺麗だと思う	55	92
どちらともいえない	106	96
どちらかといえば綺麗ではないと思う	139	85
綺麗ではないと思う	157	85

表3 他人の字の綺麗さや汚さが気になるか

	男性	女性
気になる	83	82
どちらかといえば気になる	196	191
どちらともいえない	96	51
どちらかといえば気にならない	65	43
気にならない	25	11

かについても、男性は女性に比べ綺麗でないと回答する回答者が多いことがわかる。さらに、他人の手書き文字について男女ともにどちらかといえば気になると回答している回答者が多いこともわかる。

次に、アンケートへの回答について、男女それぞれの全体のSCPをまとめたものを図7, 8, 9に示す。ここで図7は自身の手書きの綺麗さに対する自信と、SCPとの関係性で、図8は自信の文字の綺麗さとSCPとの関係性で、図9は他人の字の綺麗さや汚さが気になるかとSCPとの関係性である。

この結果より、自身の手書き文字の綺麗さに自信があるかについて、図7より右下がりの傾向があることがわかる。

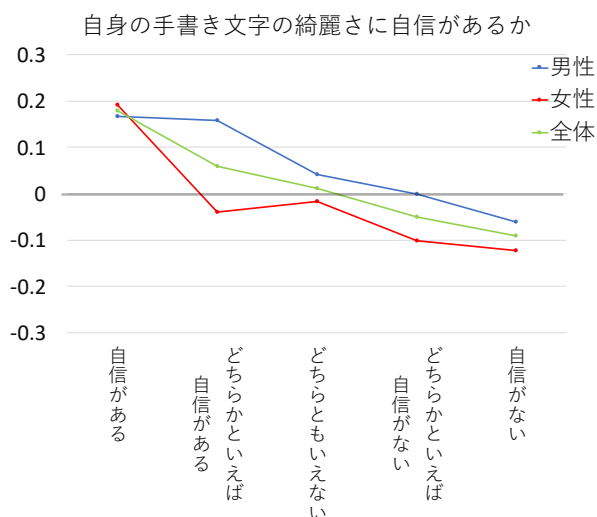


図7 自身の手書き文字への自信と SCP

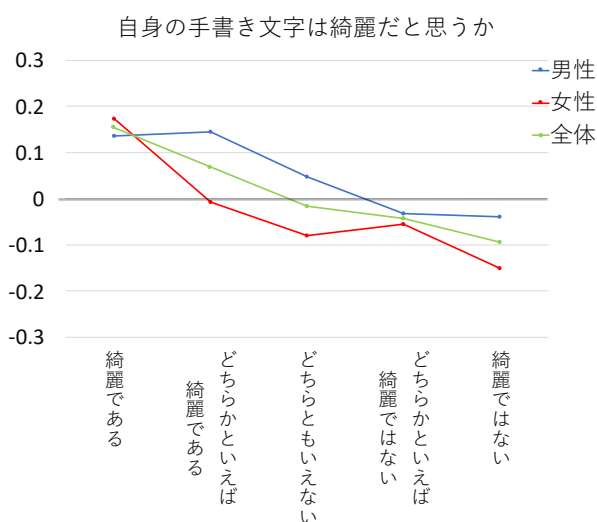


図8 自身の手書き文字の綺麗さと SCP

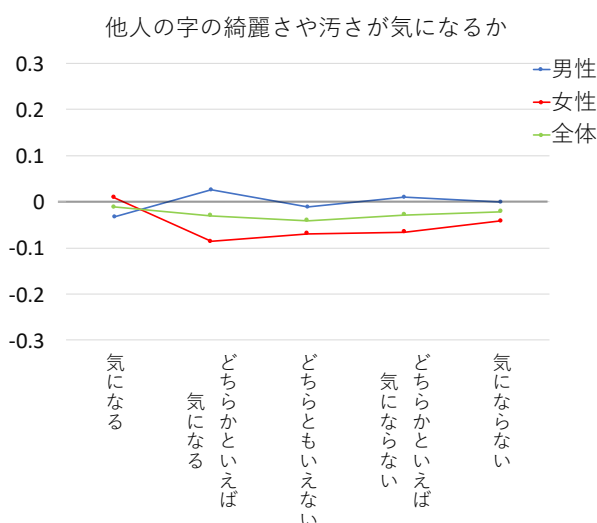


図9 他人の字の綺麗さが気になるかと SCP

また、自身の手書き文字は綺麗だと思うかについても、図8に示す通り、右下がりの傾向があることがわかる。一方、図9より他人の字の綺麗さや汚さが気になるかについては、回答ごとの差は小さいことがわかる。また、全体を通して女性より男性の SCP の方が比較的高くなっていることがわかる。

以上のことより、手書きに対する自信が高ければ高いほど、綺麗な手書き文字が集中しているところに書き込む傾向が高く、一方で手書きに対する自信が低ければ低いほど、綺麗でない手書き文字が集中しているところに書き込む傾向が高いことがわかる。また、自身の手書きが綺麗であると思っている場合に、綺麗な手書き文字が集中しているところに書き込む傾向が高く、綺麗でないと思っている場合に綺麗でない手書きが集中しているところに書き込む傾向が高いことがわかる。

次に、「名簿」「お世話になりました」「頑張ってください」の語句それぞれについて、SCP を比較したものを図10、図11、図12に示す。

図10、図11より、「自身の手書き文字の綺麗さに自信があるか」と「自身の手書き文字が綺麗だと思うか」の回答と SCP の平均には右下がりの傾向があることがわかる。自身の手書き文字の綺麗さに自信があるかという質問に対して「自信がある」と回答したひとと、自身の手書き文字は綺麗だと思うかという質問に対して「綺麗だと思う」と回答したひとの SCP の平均は、どちらも大きい値から「名簿」「お世話になりました」「頑張ってください」の順になっている。また、「名簿」は SCP の平均の最大値と最小値の幅が最も大きい。他人の字の綺麗さや汚さが気になるかという質問に対しての回答ごとの SCP (図12) に差は見られなかった。

6. 考察

実験結果より、自身の手書き文字を綺麗ではないと思っているひとは、綺麗と思っているひとに比べ、綺麗でない手書き文字が集まっている場所に書き込む傾向があることがわかった。また、自身の手書き文字に自信がないひとは、自信があるひとに比べ、綺麗でない手書き文字が集まっている場所に書き込む傾向があることがわかった。一方、他者の手書きに影響を受ける傾向があるものの、他人の字の綺麗さや汚さが気になるかという質問に対して、気になるまたは気にならないと答えていた回答者の書き込み場所は大きく割れており、気にしている割には影響がないという結果であった。以上のことより、「手書き文字が綺麗でない、また手書きに対して苦手意識をもつひとは、綺麗な手書き文字が集まっている場所に書き込まないのではないか」という仮説通りの結果となった。

本実験は、手書き文字を書き込んでもらうのではなく、

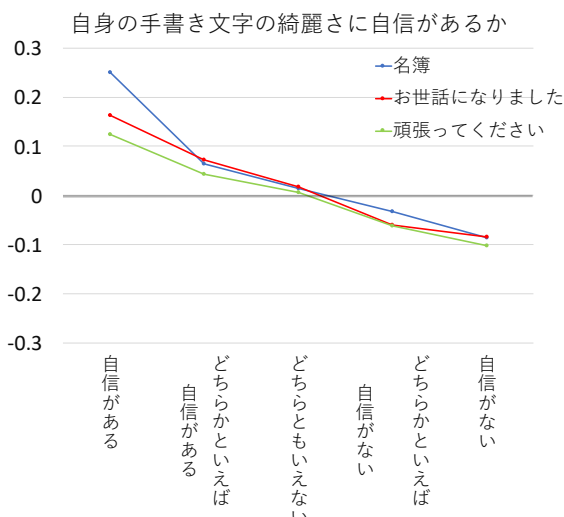


図 10 自身の手書き文字への自信と、語句ごとの違い

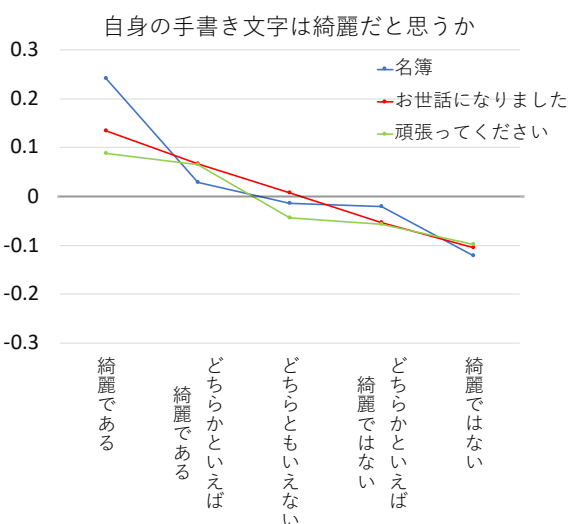


図 11 自身の手書きの綺麗さと、語句ごとの違い

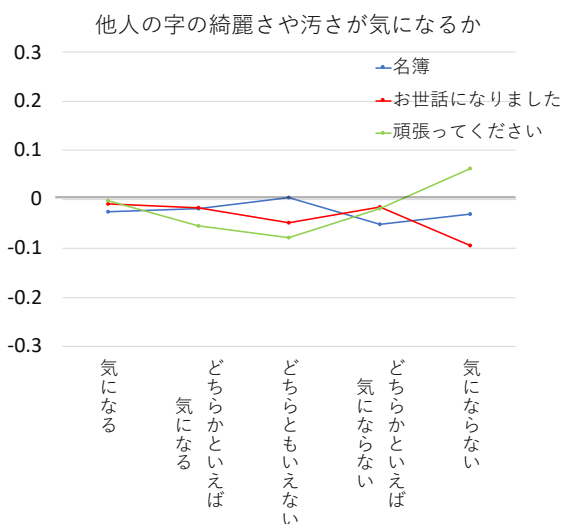


図 12 他人の字が気になるかと、語句ごとの違い

Web システム上で選択して行っていた。そのため、今後は本当に書き込むような場面において同様の結果が得られるかについても検討を行なっていく予定である。

一方、自身の手書きの綺麗さや、手書きに対する自信が書き込み場所に影響している中で、男性は女性に比べ、綺麗な手書き文字が集まっている場所に書き込む傾向があることもわかった。なぜこのような結果になったかについては不明であるが、今後さらなる実験を実施していくことで検証していく予定である。

今回の実験では、綺麗な文字の周辺には書き込まないといった程の抵抗はなく、全体的に綺麗な手書き文字の周辺に書く傾向があった。これは、本実験で使用した綺麗な手書き文字は 10 名から集めたものであり、隣に綺麗でない文字を書き込むことが恥ずかしくなる程の綺麗な文字ではなかったこと、またあえて汚く書いてもらったことにより、単純に崩れている手書きがあったことなどが考えられる。今後は、より手書きが綺麗なひと、またあまり綺麗でないひとなどに依頼し、実験を行っていきたいと考えている。

一方、本実験は、手書き文字を書き込んでもらうのではなく、Web システム上で選択して行っていた。そのため、本当に手書きをしようと思った場合にどのような差がでるのかわからない。そこで今後は、本当に書き込むような場面において同様の結果が得られるかについても検討を行っていく予定である。

先述の通り、クラウドソーシングによる実験では、不適切な実験協力者を検出する方法が重要になる。ここで、本実験協力者の内、実験で提示した全 36 枚の画像での空欄選択において、配置されていないアルファベットを選択し、除外されたものは 44 名（男性 25 名、女性 19 名）であった。以上のことから、不適切な回答をしようとする実験協力者を検出できていることがわかる。また、本実験において、アルファベット (A~E) の選択肢に偏りはなかったことから、不適切な回答を避けることができたと考えられる。このアルファベットを順に並べず、一部欠落させる方法は、他の実験でも応用可能であるため、今後他の実験などでも用いていく予定である。

実験後のアンケートにおいて、自分の手書き文字を他者に見られる時、恥ずかしいと思うことがあるひとの割合は、男性 67.9%、女性 66.4%であり、多くのひとに経験があることがわかった。また、手書きをする際に嫌だと思った場面に関する自由記述では、冠婚葬祭などの記名や、ご祝儀袋といった回答が多く見られた。さらに、履歴書など個人が特定され、かつひとに見られるものにおいても抵抗があるといった回答も見られた。こうした恥ずかしさや抵抗を解決するには、Sasaki ら[6]が実現しているフォントとの融合手法や Matayoshi ら[5]が実現している手書きを他者とリアルタイムに融合する手法が効果的であると考えられ、こうした手法がオンライン上でのホワイトボードなどを用い

たディスカッションに有用であると考えられる。

7. まとめ

本研究では、手書き文字と書き込み行為について、「手書き文字が綺麗でない、また手書きに対して苦手意識をもつひとは、綺麗な手書き文字が集まっている場所に書き込まないのではないか」という仮説のもと、他者の手書き文字が並んでいる中に手書きで文字を書いてもらう際、周辺の文字の綺麗さや自身の文字の綺麗さによってひとの書き込みがどのように変化するのかについてクラウドソーシング上で実験を行い、検証した。

本実験により、複数人が共有の場所に書き込む状況において、ひとの書き込む場所は自身の手書き文字への認識と周辺の文字の綺麗さの影響を受けることが明らかになった。また、手書き文字に苦手意識をもつひとは綺麗でない文字の周辺に書き込む可能性も示唆された。今後は使用する手書き文字の綺麗さの度合いや状況を変えた場合の検証を予定している。

さらに今後は、実際に手書きをしてもらうような状況において同じような結果になるのか、さらに手書きを併用するオンライン会議において、手書き文字の綺麗さが書き込み量にどのような影響を与えるのかについて調査を行う。そのうえで、手書きを綺麗にする手法[5]などを併用することにより、問題の解決を図る。

謝辞 この研究の一部は、JST ACCEL（グラント番号JPMJAC1602）の支援によるものです。

参考文献

- [1] “ZEBRA キレイ文字調査”。
<https://www.zebra.co.jp/press/news/2015/0403.html>, (参照 2020-11-13).
- [2] “手書きに関する意識調査”。
<https://www.zebra.co.jp/press/news/2014/0918.html>, (参照 2020-11-13).
- [3] “RICOH 製品”。<https://www.ricoh.co.jp/iwb/>, (参照 2020-11-13).
- [4] “Microsoft 製品”。<https://www.collaboard.app/product>, (参照 2020-11-13).
- [5] Matayoshi, Y., Nakamura, S., and Oshima, R.. Mojirage: average handwritten note. Proceedings of the 2018 International Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI). 2018, no. 74, p. 1-3.
- [6] Mikako Sasaki, Junki Saito, Satoshi Nakamura. Analysis of utilization in the message card production by use of fusion character of handwriting and typeface, 17th IFIP TC.13 International Conference on Human-Computer Interaction, Vol.11749, pp.25-33, 2019.
- [7] 犬飼朋恵, 下村智齊. 筆跡の美しさが書き手の印象に与える影響. 日本心理学会大会発表論文集. 2017, vol. 81, p. 3C-053.
- [8] 寺田恵理, 保崎則雄. 手で書くこと, 手書き文字に対する認識に関する調査, 日本教育工学会論文誌. 2018, vol. 42, p. 145-148.
- [9] 高村将大, 小川剛史. おてがみ: 個人の手書き文字フォントを用いたコミュニケーションシステム. 情報処理学会研究報告. 2013, vol. 2013-GN-87, no. 18.
- [10] Ihara, M. and Kobayashi, M.. N-to-1 communication:

questionnaire survey on writing a message and development of E-Yosegaki Tool. Extended Abstract ACM UIST'05, 2005, pp.67-68.

- [11] 樋川一幸, 中村聡史. 適切な距離の学生に依頼可能な実験協力者募集システムの実装と複数研究室での運用, 情報処理学会 研究会報告グループウェアとネットワークサービス研究会 (GN) . 2020, Vol.2020-GN-109, No.40, pp.1-8.