

研究計画書

新規 変更 (承認番号 No. 220504-0411)

令和4年 5月 2日

1. 研究課題名

手書きによる記述解答の自動採点と筆記からの発達障がい予測 (ワコム-東京農工大学共同研究講座)

2. 研究実施期間

倫理審査委員会承認日から 2025年3月31日

(研究開始予定日 2022年4月1日) ヒトに関わらない事項から研究開始し, 関わる研究は倫理審査委員会承認日以降から開始する.

3. 研究の実施体制

単独研究

多機関共同研究

農工大が代表研究機関

他機関が代表研究機関

(機関名)

【東京農工大学における実施体制】

●研究責任者・研究代表者

氏名	所属・役職	研究における役割	倫理教育受講の有無 (1年以内)
中川 正樹	工学研究院 特任教授・総括 URA	研究・開発の統括	AP0000537000 2020/11/21 AP0000875414 2022/05/10

TEL/内線: 7738/7922

E-mail:nakagawa@cc.tuat.ac.jp

●研究者

氏名	所属・役職	研究における役割	倫理教育受講の有無 (1年以内)
石岡 恒憲	工学研究院・客員教授 ((独)大学入試センタ	自動採点の指導	AP0000876934 2022/05/12 AP0000877081 2022/05/12

	一・教授)		
河野 俊寛	工学研究院・客員教授（北陸大学・教授）	発達障がい予測の指導	AP0000874853 2022/05/10 AP0000875934 2022/05/11
安野 史子	工学研究院・客員教授（国立教育政策研究所・総括研究官）	教材と試験設計の指導	AP0000886148 2022/05/25 AP0000886258 2022/05/25
清水 郁子	工学研究院・准教授	機械学習・深層学習	AP0000361236 2020/02/14 AP0000876809 2022/05/12
Cuong Tuan Nguyen	大学院工学研究院・特任准教授	手書き認識，自動採点，解析の研究・開発	AP0000205579 2019/04/26 AP0000880739 2022/05/18
Hung Tuan Nguyen	大学院工学研究院・特任助教	手書き認識，自動採点，解析の研究・開発	AP0000654183 2021/06/07 AP0000876997 2022/05/12
Nghia Thanh Truong	大学院工学府・博士課程3年	発達障がい検出プロトタイプの研究開発	AP0000329677 2019/12/04 AP0000876997 2022/05/12

※多機関共同研究の場合は以下を記載すること。

【共同研究機関における実施体制】

氏名	所属・役職	研究における役割	倫理教育受講の有無 (1年以内)
朝倉 僚	ワコム エンジニアリンググループ・シニアエンジニア	要求仕様策定・方式設計・筆跡データ収集，実証実験，運用評価	ICR 臨床研究入門 臨床研究の基礎知識講座（旧 臨床研究入門初級編）を修了 2022/05/20 https://www.icrweb.jp/course/list.php#a21

【研究協力機関における実施体制】

氏名	所属・役職	研究における役割	備考

4. 申請の種類

新規計画

承認済み研究の計画変更→(1)～(3)を記入

- (1) 承認番号
- (2) 研究課題名
- (3) 計画変更の理由及び変更点

5. 研究の分類

人を対象とする医学系研究計画

侵襲 なし

あり

軽微 軽微でない

介入 なし あり

ヒトゲノム・遺伝子解析研究計画

人文社会系の研究計画

その他研究計画

6. 人を対象とする研究計画の概要

(1) 新たに試料・情報を取得する研究 該当しない

自機関で試料・情報を採取する

他機関で試料・情報を採取する

(機関名 株式会社ワコム (以下, ワコム) 及びその委託機関である株式会社キャリア・ママ, 株式会社コペル)

(2) 既存の試料・情報を利用する研究 該当しない

1) 農工大の既存の試料・情報を農工大で利用 該当しない

試料のみ

情報のみ

試料・情報両方

2) 農工大の既存の試料・情報を他機関へ提供

提供する 提供しない

3) 他機関の既存の試料・情報を農工大が受領 利用しない

利用する

匿名化済み 匿名化していない

7. 研究機関名・実施場所

※共同研究の場合は、共同研究先の名称・実施場所及び役割についても記入すること。

東京農工大学・13号館703室・筆跡データを用いた自動採点と障がい予測, 及び, ソフトウェア開発

なお、客員教授の先生方は、それぞれの勤務先でセキュリティに配慮しつつ匿名化後データを用いて本学での研究を指導する。

- ワコム・埼玉本社管理棟 4F・要求仕様策定，方式設計，筆跡データ収集，実証実験，運用評価
- 株式会社キャリア・맘・各会員自宅・小中学生からの筆跡データ収集
- 株式会社コペル・コペルプラス（療育・自動発達支援スクール）各教室※・認知障がいをもつ児童・生徒からの筆跡データ収集

（コペルは幼児教育をしており，特に発達障がいのある子供たちの教育に力をいれている。そこで，保護者と本人に実験を説明し，承諾された場合に，筆跡データの提出をお願いする。）

※教室一覧 <https://copelplus.copel.co.jp/schoollist/>

8. 研究の目的及び意義

詳細は，被験者への説明文書に記載のために省略する。

9. 研究の方法(担当を<>で明記)

9.1 筆跡データ収集と自動採点・自動予測の研究開発

(1) 筆跡データを収集する。<ワコムから(株)キャリア・맘，(株)コペル※へ委託>

- 1) 電子ペーパーに表示する問題を設定する。<ワコム>
- 2) 被験者を募集する（委託機関にて，年代ごとには均等になるように募集する）。

<(株)キャリア・맘，(株)コペル>

(株)キャリア・맘では，会員に説明書を添付して電子メールで募集する。

次の Web に実験計画をアップしていることも連絡する。

http://web.tuat.ac.jp/~nakagawa/wacom_tuat.html

(株)コペルでは，コペルプラス各教室の児童・生徒（小学生）を被験者と想定し，保護者に参加を募る。

募集方法はクラスで担当者が説明書を配って，自宅に持ち帰ってもらう。

問合せがあれば対応する。

- 3) 研究を説明し，研究対象者，代諾者の同意を得る（電子ペーパーに表示し記入・サインしてもらう）。（インフォームドコンセント）<ワコム，(株)キャリア・맘，(株)コペル>

説明書を表示し，同意の場合は，氏名，年齢，性別，利き手，筆記手を記入して頂く。

また，発達障がいを検出する研究のためには，加えて障がいの情報を自己申告でチェック/その他記載の形式で記入して頂く。

電子ペーパーに表示する記入欄に記入していただくことを考えている。

<記入内容>

自閉症スペクトラム障がい

ADHD（注意欠如・多動性障害）

学習障害

読字障がい

書字表出障がい

算数障がい

その他（）

ここで収集した発達障がいの児童の個人情報と、障がいのデータの他に医療機関で認定されている障害の種類やレベルも報告いただき、発達障がいを検出する基データを作成する。

4) 筆跡データを匿名化する※農工大が匿名化方法をワコムへアドバイス

氏名を番号に変え、氏名を除いた年齢、性別、利き手、筆記手の情報をアノテーションとして、筆跡データの先頭に付ける。発達障がいを検出する研究のためには、障がいの情報もアノテーションに加える。

(2) 認識すべきコードをツールによって効率的に付与する。<ワコムまたは本学>

(3) 上記のアノテーションと筆跡データで機械学習させ、自動採点・能力評価・障がい予測の方法を研究開発する。<本学>

(4) 被験者全員の筆跡データの時系列情報から全体としての解答行動特性を明らかにする。<本学>

どの問題が難しいか、どこで行き詰っているかなどが分かり、問題の設定にフィードバックできる可能性がある。

※各社の個人情報保護方針とプライバシーポリシーは次の通り。

株式会社ワコム：<https://www.wacom.com/ja-jp/privacy-for-corporate>

(株)キャリア・ママ：<http://www.c-mam.co.jp/guide/privacy/>

(株)コペル：<https://copelplus.copel.co.jp/privacy/>

<https://copel.co.jp/policy/>

9.2 研究手順

(1年目)

(1) 小学校1～6年生用学習ドリルにおける国語・数学・英語の記述解答を筆跡データとして収集する。<ワコム及び委託先の(株)キャリア・ママ>

(2) 認識すべきコードをツールによって効率的に付与する。<ワコムまたは本学>

(3) 記述解答の自動採点を研究する。<本学>

複数種類の方法を開発し、それらの併用を研究開発する。

<本学>

- (4) 発達障がいを検出できる特徴を検討し、視覚化プロトタイプを作成する。<本学>
各種の特徴を検討する。字形評価の可能性も検討する。類似研究・関連技術を調査する。
協力が得られる医療、教育機関との連携体制を構築する。<本学>

(2年目)

- (1) 中学生1～3年生用学習ドリルにおける国語・数学・英語の記述解答を筆跡データとして収集する。<ワコム及び委託先の㈱キャリア・ママ>
(2) 認識すべきコードをツールによって効率的に付与する。<ワコムまたは本学>
(3) 記述解答の自動採点を研究する。<本学>
認識対象の拡大に伴う処理方式の拡大や改善を研究開発する。
(4) 発達障がいを検出できる検出プロトタイプを作成する。<本学>
前年度の成果を基礎にして、検出プロトタイプを作成する。協力が得られる医療、教育機関との連携体制を構築する。

(3年目)

- (1) 対象を未就学児童に拡大して筆跡データを収集する。<ワコム及び委託先の㈱コペル>
(2) 認識すべきコードをツールによって効率的に付与する。<ワコムまたは本学>
(3) 発達障がい検出を本格的に研究する。<本学>
発達障がいを予測するための筆跡データから発達障がいを予測する方式を研究開発する。
自動採点の研究のために集めた筆跡データに対しても発達障がい予測を適用してみる。
(4) 認知障がい検出への活用可能性を検討する。<本学>
(5) 高校生用問題集、模擬試験など（挑戦課題）の自動採点を検討する。<本学>

10. 予定する研究対象者数

- (1) 本研究では 最大 4000 例（内訳と詳細は以下）を用いて研究を実施する。

<内訳・試料の詳細>

小学生の筆跡データ 最小 10 名 最大 1000 名

中学生の筆跡データ 最小 10 名 最大 1000 名

高校生の筆跡データ 最小 10 名 最大 1000 名

未就学児童の解答（お絵描きレベル）の筆跡データ

未就学の発達障がいを予測する研究のためには、発達障がいのある者とそうでない者から、
最小 100 名ずつ、最大 500 名ずつ

(2) 被験者の選定方針（除外基準）

上記9.1に述べたとおり，記述解答の自動採点のためには，(株) キャリア・ママを介して，その会員の子（児童・生徒）を被験者に想定して募集する。なるべく学年ごとの被験者が均等化するように募集するが，除外基準は設けない。むしろ無作為のほうが好ましい。一方，発達障がい予測のためには，(株) コペルを介し，コペルプラス各教室の児童・生徒（小学生）を被験者と想定し，保護者に参加を募る。ここでも，除外基準は設けない。むしろ無作為のほうが好ましい。

(3) 被験者の種類

幼児，小中高生で健常者と発達障がいを有する者

1 1. 研究対象者に生じる負担並びに予測されるリスク及び利益

(1) 研究対象者に生じる負担（心身、時間、経済的負担など）

一定の参加時間を要する。〈ワコム〉

(2) 研究対象者に生じるリスク（有害事象等）

問題が解けない場合にストレスを感じる可能性がある。〈ワコム〉

(3) リスクを最小化する方法

解答時間は負担にならない程度にする。実験を効率的に行う。間違った問題の解答説明をして，学習の達成感を与える。〈ワコム〉

(4) 研究対象者等に謝礼がある場合には、その旨及びその内容

なし。金銭目的にしないため，及び，通常の学習や活動の一環での自然な筆記を必要としているため。〈ワコム〉

(5) 予想される利益と(1)(2)(3)(4)を踏まえた総合評価

手書き答案の自動採点は，採点者の労力と時間を大幅に軽減できる。自動採点は試験直後の復習を可能にする。

非侵襲で発達障がいが無意識のうちに予測できれば，早期の医療診断と処置に導くことが可能になり，社会的に貢献できることが期待できる。

(6) 個々の研究対象者における中止基準

被験者が中止を希望する場合，及び，時間を取れない場合。〈ワコム〉

【研究中止時の対応】

被験者のデータは廃棄する。〈ワコム〉

(7) 研究全体の中止基準

明らかな成果が見込めない場合。

1 2. インフォームド・コンセント (IC) を受ける手続き等

ワコム及び委託機関が、実験の趣旨、筆跡データの利用目的、個人情報の非開示を説明し、同意の署名をもらう。

1 3. 研究に用いられる試料・情報の保管の保管及び廃棄の方法

ワコムは、アノテーションと筆跡データを匿名化後、利用者を限定して、その者だけがアクセスできる場所に保管する。

本学はワコムより匿名化されたアノテーション付きの筆跡データを受け取り、研究参加者だけがアクセスできるパスワード付きのホルダーに保管する。客員教授の先生方についても、各勤務先機関で、同様の処置をする。ワコムから廃棄の指示があるまでアノテーション付き筆跡データを保管する。廃棄は完全消去ツールを利用する。

1 4. 試料・情報の二次利用とそれに伴う他機関への提供の可能性

社会的に意義のある研究開発に利用が求められる場合には、匿名化後データの提供を検討する。論文の査読段階で、匿名化後データの公開が要求されることがある。

1 5. 個人情報等の取扱い 個人情報は取得しない

(1) 収集する個人情報

氏名 住所 生年月日

その他 (年齢, 性別, 利き手, 筆記手.)

個人識別符号

細胞から採取されたデオキシリボ核酸 (DNA) を構成する塩基の配列

顔の骨格及び皮膚の色並びに目、鼻、口その他の顔の部位の位置及び形状によって定まる容貌

虹彩の表面の起伏により形成される線状の模様

発声の際の声帯の振動、声門の開閉並びに声道の形状及びその変化

歩行の際の姿勢及び両腕の動作、歩幅その他の歩行の態様

手のひら又は手の甲若しくは指の皮下の静脈の分岐及び端点によって定まるその静脈の形状

指紋又は掌紋

その他 (筆跡データは個人識別にも利用できるが、本研究は個人識別が目的ではない.)

18. 研究と研究成果に関する情報公開の方法

学会や論文誌で公開する.

19. 倫理審査委員会審査結果の公開（該当する場合のみ記入）

※指針において倫理審査委員会の会議記録の概要を公表することが定められています。

公表が不可能な場合は、公表不可能な箇所と理由を記載すること。

公開内容（研究課題名、研究責任者氏名、審査結果）

20. 研究対象者等及びその関係者からの相談等への対応

【相談窓口】ワコム及びその委託機関にて対応する。

ワコム問い合わせ先：

株式会社ワコム エンジニアリンググループ 朝倉 僚

TEL：070-7428-4549（直通）/ 0480-78-2520（部署代表），E-mail：tomo.asakura@wacom.com

21. 侵襲（軽微な侵襲を除く。）を伴う研究の場合には、重篤な有害事象が発生した際の対応

該当しない。

22. 侵襲を伴う研究の場合には、当該研究によって生じた健康被害に対する補償の有無及びその内容

該当しない。

23. 委託する業務内容及び委託先の監督方法

筆跡データの収集を委託する場合、本研究計画に従い、個人情報保護とインフォームドコンセントに遵守し、説明書を忠実に遂行することを義務付ける。〈ワコム〉

24. モニタリング及び監査

進捗報告時に報告を受け、不適合な事態が生じていないか確認する。〈ワコム〉

25. 研究の実施に伴い、研究対象者の健康、子孫に受け継がれ得る遺伝的特徴等に関する重要な知見が得られる可能性

有 無

「有」の場合は、研究対象者に関する研究結果（偶発的所見を含む）の取扱い：

26. 用語の解説

----- 「ヒトゲノム・遺伝子解析研究」 は以下を記入 -----

27. 遺伝子解析研究における配慮

27.1 遺伝情報の開示に関する考え方

27.2 遺伝カウンセリングの体制

----- 「ヒトゲノム・遺伝子解析研究」 記入部分終わり -----