

情報倫理・セキュリティ啓発を目指したCAPTCHAの設計

Repurposing CAPTCHA as an opportunistic microlearning platform for privacy/security literacy

吉川 諒¹
Ryo Yoshikawa

矢谷 浩司²
Koji Yatani

東京大学工学部¹
Faculty of Engineering, The University of Tokyo

東京大学大学院工学系研究科²
Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

1 はじめに

近年のインターネット社会において、情報倫理・セキュリティに関する基礎知識を身に付ける重要性が高まっているが、教育の場が限られており、誰もが定期的に最新の状況に基づいた知識を得ているとは言い難い [1]。そこで本研究では、Web フォームへの回答時などに求められる CAPTCHA による判定を活用した、マイクロラーニングによる学習システムを提案する。CAPTCHA はウェブを使う多くの人が定期的に遭遇するものであり、従来のタスクのかわりに情報倫理・セキュリティに関するクイズを出題できれば適切な学習機会となる上、CAPTCHA をユーザにとって有意義なものにすることができる。提案手法の実現に向け、CAPTCHA の形式でクイズを出題した直後に知識の定着を確認する調査を実施した。本稿では調査の詳細を報告し、今後の展望を論ずる。

2 実施した調査の詳細

Web アンケート回答時に CAPTCHA を模した形式でクイズを出題した場合、直後に問題の内容をどの程度覚えているか調査することを目的として本調査を行った。**出題するクイズの作成**：調査に用いる問題は、中高生が情報教育で学ぶ内容を参考に 26 問作成した。これらのクイズはクラウドワークス¹で事前に正答率を測定し、正答率が 80%未満であった 10 問を調査に用いた。クイズは小問 2 問の正誤の組み合わせを選ぶもので、「わからない」を加えた 5 つの選択肢から回答を選ぶ方式である。具体例として以下の問題がある (正解は「正・誤」)。

小問 A: 誹謗中傷を行った SNS アカウントに関する情報請求は、法改正により手続きがしやすくなった。

小問 B: 誹謗中傷を行った SNS アカウントがあったとしても、その発信元を特定するのは困難である。

調査の手順：クイズ 1 問に対して 40 名実験参加者を募集した。実際の利用状況を模すために、「日常生活に関するアンケート」の収集を偽の目的として募集した。参加者にアンケートと CAPTCHA 形式のクイズ (以後「CAPTCHA クイズ」と呼ぶ) に回答して頂いた後に本来の目的を説明し、参加続行の同意を得られた参加者に対して知識の定着確認のためのテスト (以後「確認問題」と呼ぶ) を実施した。CAPTCHA クイズは、回答後にクイズの正解と簡素な解説を提示し、5 秒後に次に進める仕組みとした。確認問題は、CAPTCHA クイズに類似した問題に加え、その他の情報セキュリティ・倫理関連の設問を追加した全 6 問による構成とした。

¹<https://crowdworks.jp>

3 予備調査の結果

クオリティコントロールで誤答した参加者、デブリーフィング後の参加続行に同意しなかった参加者等を除外した人数は各問について 36-39 人となった。

結果の処理：CAPTCHA クイズ→確認問題の順で正解→正解、不正解→不正解となった人を 0 点、不正解→正解の人を 1 点、正解→不正解の人を -1 点として全参加者について加算した統計量を問題毎に算出し、この統計量が 0 といえるか t 検定を行った (有意水準 0.05)。この結果、2 章で例示した問題については不正解→正解となった人数が多く、統計的にも有意であった ($p = 0.006, t = 2.898, \text{Cohen's } d = 0.4765$)。一方その他の 9 問は全て p 値が 0.05 を超え、CAPTCHA クイズを行った後に確認問題の正答率の有意な変化は確認されなかった。

追加の分析：CAPTCHA クイズの正答と確認問題の類問の正解が違う問題が 6 問存在した。例えば、CAPTCHA クイズの正解が「誤・正」で確認問題の正解が「正・誤」となるようなものである。このような問題では参加者が CAPTCHA クイズの解答を暗記し、類似の問題で同じ選択肢を選んだ可能性が考えられる。CAPTCHA クイズ→確認問題の順に正解→不正解となった参加者は 6 問を通して計 35 名であり、うち同じ場所の選択肢を選んだ参加者数の和は 14 名であった。不正解の選択肢は (正解の 1 つを除く) 4 つあるため無作為に特定の選択肢を選ぶ確率は 0.25 である。この条件で、同じ選択肢を選ぶ確率について二項検定したところ、CAPTCHA クイズの正解と同じ位置の選択肢を選ぶ確率が有意に高かった ($p = 0.0499$)。この結果から、クイズとその正解を見てはいるものの、内容を完全に理解するには至らなかった参加者がいることが想定される。従って、反復的に類似問題を出すことで内容の理解を促す必要があるといえる。

4 今後の展望

今回の調査では、短期的な知識定着効果について有意な結果を得られなかった。これを踏まえ、2-3 週間という調査期間を設けて 1 日複数回アンケートとクイズに回答してもらう調査を今後実施する予定である。この調査を通して、定期的にシステムを利用することが知識の定着に有用であるかを検証する。また、CAPTCHA としてのユーザビリティに関する評価も行う予定である。

参考文献

- [1] 独立行政法人情報処理推進機構. 2019. 「2019 年度情報セキュリティの倫理に対する意識調査」報告書. <https://www.ipa.go.jp/files/000080783.pdf>