

SNS上のサイバーパトロール活動を効率化するシンプルなGUIアプリケーションの開発

著者	横山 未有, 角田 裕
雑誌名	東北工業大学紀要 理工学編・人文社会科学編
号	43
ページ	27-33
発行年	2023-03-31
URL	http://doi.org/10.51048/00000228



SNS 上のサイバーパトロール活動を効率化する シンプルな GUI アプリケーションの開発

A simple GUI application for efficient cyber patrolling of social networking services

横山 未有* 角田 裕**

Miyu YOKOYAMA* and Hiroshi TSUNODA**

概要

Social networking services (SNSs) provide useful ways to communicate among people easily, but there are many harmful posts on SNSs. Those posts offer to sell illegal drugs and solicit child prostitution. Prefectural police headquarters organize civilian volunteers to find and report harmful SNS posts. This activity is called “cyber patrolling.” The authors and our research group have actively participated in this activity since 2014. Participants seek harmful posts mainly on Twitter, one of the major services. When they find a harmful post, they need to report it to Twitter via a dedicated report form with a Web browser. Since the report form has multiple input areas, it is troublesome to report, especially when participants have many posts to report. To solve this problem, the authors developed a simple GUI application for reporting efficiently. The application is provided as a single executable file and is easy to use without any manual installation process. Participants do not have to manipulate their web browsers to report posts. They merely enter the URL of a post on the developed application, and then the application automatically reports it. This paper reports the developed application's design and implementation and discusses the future direction of its improvements.

1. はじめに

1.1. 研究の背景と目的

スマートフォン等の容易にインターネット接続が可能な機器の普及に伴い、Social Networking Service (以下、SNS) に起因する性被害を受ける児童が年々増加している。警察庁が公開している統計情報[1]によれば、2021年のSNSに起因する事犯の被害児童数は1,812人であった。被害児童数は平成24年以降増加傾向にあり、現在も高止まりしている。このような現状を受け、各都道府県警察に登録されたサイバー防犯ボランティアによる児童性被害防止のためのサイバーパトロールが行われている。

サイバー防犯ボランティアとは、2010年に警察

庁の総合セキュリティ対策会議[2]で提唱された、サイバー空間における規範意識の改善を目指して活動を行うボランティアである。警察庁のマニュアル[3]によれば、活動内容として「教育活動」、「広報啓発活動」、「サイバー空間の浄化活動(サイバーパトロール)」の3つが示されている。2021年末時点での全国のサイバー防犯ボランティアの団体数は264団体、そのうち学生団体は154団体であり全体の58.3%を占める[4]。宮城県警察においても、2014年に初めて大学生のサイバー防犯ボランティアを組織し、東北工業大学では活動初年度から情報通信工学科の学生が参画しており、2022年度までに述べ100名の学生がサイバーパトロールの面で主に貢献してきた。

サイバーパトロールの一環として、SNS等に起因する児童性被害防止活動が行われている。この活動では、児童性被害に繋がる援助交際誘引等の有害投稿を探索し、通報を行う。宮城県警察のサイバー防犯ボランティア活動では、特に児童の夏季休暇周辺期間中のSNSに起因する性被害防止

2022年10月3日受理

* 大学院工学研究科 通信工学専攻 博士(前期)課程

** 工学部情報通信工学科 教授

のために、Twitter での有害投稿通報活動を行っている。ボランティアのメンバーは各自キーワード検索等により有害投稿を探索し、Twitter 社へ通報・削除依頼を行っている。ただし、有害投稿の件数が莫大である上、参加者が活動できる時間は限られているため、活動効率化の取り組みが必要とされている。

Twitter 社へ通報・削除依頼を行う際には、一件の通報ごとに通報者のメールアドレス、有害投稿の URL、有害投稿をしたアカウントのユーザ名の入力に加えて、ラジオボタンのクリックなどの操作も必要となる。そのため、手動での通報は手間がかかる。本研究室では以前、有害投稿の URL を複数まとめて自動通報する仕組みも開発したが、セットアップに技術的知識を要するという課題があった。

そこで本研究では、セットアップ不要で、有害投稿通報活動を効率化できるシンプルな GUI アプリケーションの開発を目指した。

1.2. 通報活動効率化の関連研究

先に述べたように、サイバー防犯ボランティアで現在行われている児童性被害防止のための主な活動は Twitter での有害投稿通報活動である。Twitter は公式 API により比較的容易に情報を収集可能であり、テキスト情報が主で処理が容易であることから、サイバーパトロールに関する研究も積極的に行われている。

安彦らの研究[5]では、機械学習を用いて薬物売買を行うユーザの自動抽出・コミュニティの可視化を行っている。この研究では、Twitter 上での薬物売買を対象に、有害性の高いユーザを自動抽出し、コミュニティを包括的に把握可能なシステムを開発することで、有害ユーザのネットワークの可視化を実現している。

羽田らの研究[6]では、時と共に変遷する隠語を自動的に検出する手法を提案している。この研究では、有害投稿に含まれる可能性が高い隠語、および隠語と共に出現する傾向が高い単語を推定することを目的とし、二つのコーパス間の同じ単語の用途の差異に着目することで隠語等を検出する方法について提案している。

池辺らの研究[7][8]では、サイバー防犯ボランティアのためのサイバーパトロール支援システムの開発を行っている。これらの研究では、情報収集の効率的な枠組みを構築し、Web システムとしてサイバー防犯ボランティアに提供することで活動を支援している。

本研究室のメンバーもサイバー防犯ボランティア活動に毎年参加しており、活動を効率化するための研究も行ってきた。

千葉らの研究[9]では、サイバーパトロールにおけるグループでの協調活動を支援する情報共有プラットフォームの開発を行った。この研究では、有害投稿を自動検索してチームで共有することにより、サイバーパトロールの効率化に貢献した。開発には、RSS フィード生成サービス Queryfeed（現在はサービス停止）とビジネスチャットサービス Slack[10]を利用した。

ただし、これらの関連研究は有害情報の発見の効率化を目的としており、本研究が目指すような通報作業自体の効率化を目的とする研究は筆者らの知る限り行われていない。

2. アプリケーションの要件

本章では、宮城県警察のサイバー防犯ボランティアが夏期集中活動期間に行う活動の概要を説明し、Twitter 社が提供している通報フォームの仕様に基づいて本研究で開発を目指したアプリケーションの要件を議論する。

2.1. サイバーパトロール活動手順

宮城県警察では 2016 年より毎年 7 月 1 日から 9 月 30 日までをサイバー防犯ボランティアの夏期集中活動期間と位置づけ、主に Twitter を対象としたサイバーパトロール活動をボランティア参加者に呼びかけている。これは、夏休みおよびその周辺期間中は Twitter 上で児童を狙った援助交際の呼びかけの投稿が増えることが経験的に知られており、それらの投稿をいち早く発見して通報し児童被害を未然に防ぐためである。参加者は、この期間中に発見した有害投稿を Twitter 社が提供する通報フォーム[11]に通報するとともに、通報日、通報したアカウントのユーザ名、通報理由等を Excel ファイルに記録し、期間終了後に宮城県警察に提出することとなっている。

Twitter 社が提供する通報フォームを図 1 に示す。このフォームに対して、通報 1 回ごとに、通報者が以下に示す 6 回のキーボード入力またはマ

The image shows a screenshot of the Twitter reporting form. The title is "Twitterおよびセンシティブなコンテンツを安全に使用する". The form includes a dropdown menu for "この投稿の報告理由を選択してください" (Select the reason for reporting this post), a radio button for "この投稿は有害な場合があります" (This post may be harmful), and checkboxes for "Twitter", "Web", and "Message". There are also input fields for "報告者のアカウント名" (Reporter's account name), "報告者のメールアドレス" (Reporter's email address), and "TwitterアカウントのID" (Twitter account ID). A "報告" (Report) button is at the bottom.

図 1 Twitter の通報フォーム

NO	通報日	サイト名	種別	通報理由	アカウント名 ユーザー名	実施者
例①	7.1	Twitter	画像も書き込み	援助交際誘引	abok(※※※※※※※※)	
例②	8.15	Twitter	画像	わいせつ	アスキー(※※※※※※※※)	
例③	9.28	その他	画像	児童ポルノ	lghjklmn	(※※※※※※※※)
1	7.2	Twitter	書き込み	援助交際誘引	hghjklmno	
2	7.2	Twitter	書き込み	援助交際誘引	hghjklmno	
3	7.2	Twitter	書き込み	援助交際誘引	hghjklmno	

図 2 活動結果報告用 Excel ファイル

ウスクリックの操作を行う必要がある。

- ① 「Twitter」のラジオボタンをクリック
- ② 通報者のメールアドレスを入力
- ③ 通報対象のアカウントのユーザ名を入力
- ④ 通報対象の投稿の URL を入力
- ⑤ チェックボタンをクリック
- ⑥ 送信ボタンをクリック

送信ボタンをクリックすると、Twitter 社から通報を受け付けた旨のメールが入力したメールアドレス宛に送信され、通報完了となる。

さらに通報完了後には、活動期間終了後に宮城県警察に提出するための Excel ファイルに通報内容を記録しておく必要がある。Excel ファイルの例を図 2 に示す。

Excel ファイルに通報内容を記録する際に、通報した投稿 1 つごとに通報者が行う操作は以下の通りである。

- ① 通報日を入力
- ② サイト名 (Twitter) をプルダウンリストから選択
- ③ 種別 (書き込み) をプルダウンリストから選択
- ④ 通報理由 (援助交際誘引) をプルダウンリストから選択
- ⑤ 通報したアカウントのユーザ名を入力

各操作自体は単純であるが通報対象の投稿すべてに対しこの操作を繰り返す必要があるため、活発に活動し多くの投稿を通報する参加者からは通報作業の効率化を求める声が上がっていた。

2.2. アプリケーションの要件

効率化を求める声に対し、本研究室では過去に Ruby 言語を用いて有害投稿の URL を複数まとめて自動通報するシステムを試作したが、自動通報に使用するブラウザのインストール、Ruby の実行環境の構築などのセットアップをユーザが各自で行う必要があった。さらに、GUI (Graphical User Interface) がなくコマンド操作により利用する必要

があり、コマンド操作に慣れていない参加者は利用しづらいという課題があった。

そこで、本研究ではサイバーパトロールの活動手順と筆者らの活動経験に基づいて、効率化アプリケーションについて以下の要件を設定し、開発することとした。

【要件 1】コマンドライン操作が不要な GUI アプリケーションである

アプリケーションの利用にコマンドライン操作を伴う場合、コマンドラインアプリケーションを開く手間が生じる上、コマンドライン操作に一定程度習熟していることが要求される。コマンドライン操作を伴わず、GUI で操作できるアプリケーションであれば多くの参加者が利用できるものとなる。

【要件 2】通報フォームに必要な情報が自動で入力され、通報が実行される

通報作業で最も煩雑となるのは、通報者のメールアドレス、通報対象アカウントのユーザ名、通報対象投稿の URL の入力作業である。メールアドレスについては初期設定時のみ入力し、以降は通報対象の URL だけを与えればこれらの情報が自動で入力され、通報が実行されることが望ましい。

ただし、短時間に多数の通報を実行し、通報を受け付けるシステムに過大な負荷をかけることは避けなければならない。

【要件 3】通報した情報が Excel ファイルに自動で蓄積される

従来は、通報後に通報日、通報したアカウントのユーザ名、通報理由等を Excel ファイルへ転記・入力する必要があり、この作業負荷も問題となっていた。通報した情報が自動でファイルに入力・保存されるようになっていれば、参加者の負担は大幅に軽減される。

【要件 4】ユーザによるセットアップ不要で実行ファイルだけあれば起動するアプリケーションである

アプリケーションが利用するライブラリやツールのインストールをユーザに要求すれば、利用のハードルをあげることになる。1 つの実行ファイルのみを提供し、それをダブルクリックすればアプリケーションが利用できることが望ましい。

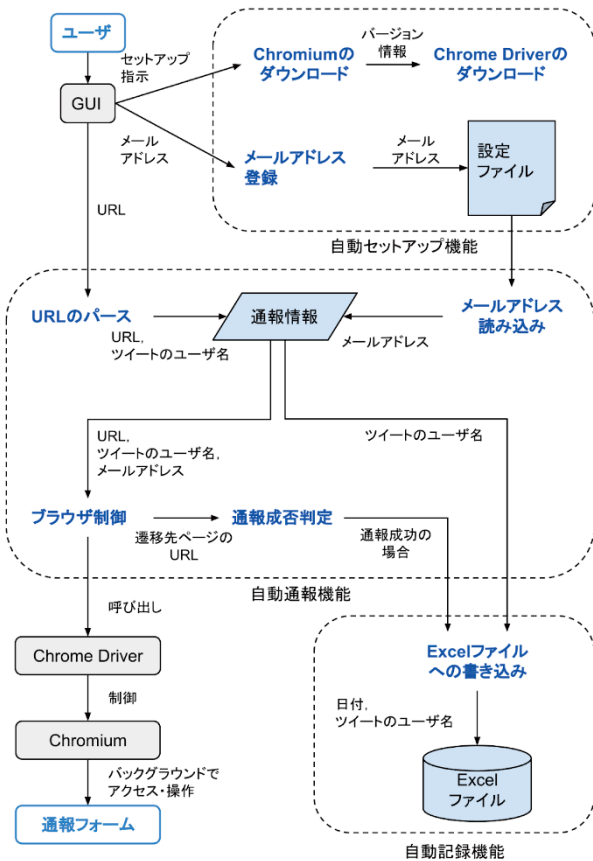


図 3 開発したアプリケーションの機能ブロック図



図 4 アプリケーションのメイン画面

3. アプリケーションの機能と動作

3.1. アプリケーションの機能

前節で議論した要件を満たすため、以下の機能を具備したアプリケーションを設計・実装した。アプリケーションの実装に使用するプログラミング言語には、開発に利用できるライブラリの豊富さを重視し Python を採用した。

開発したアプリケーションの機能と機能間の関係を図 3 に示す。アプリケーションはユーザに GUI を提供し、ユーザは GUI を介して自動通報機能、自動記録機能を利用することで通報作業を効率的に行うことができる。通報に必要なツールのダウンロード・インストールや、設定情報の登録は、アプリケーションの初回起動時に自動セットアップ機能により完了する仕組みとなっている。

本アプリケーションは図 4 に示す 2 種類の入力フォームとボタンのみを備えたシンプルな GUI アプリケーションである。メールアドレスを登録した後、有害投稿の URL を入力して通報ボタンを押すだけという単純な操作で通報が実行できるため【要件 1】を満足している。GUI は、シンプルな GUI を短いコードで記述可能な PySimpleGUI ライブラリ [12] を利用して実装した。

次にアプリケーションの各機能について詳述する。

自動通報機能

【要件 2】を実現するための機能であり、Web ブラウザを操作し通報フォームにアクセスし必要な情報を自動入力することで実現した。実装にはブラウザ操作の自動化フレームワーク Selenium [13] を利用した。主要なブラウザのベンダは、WebDriver [14] と呼ばれるブラウザを外部から操作するためのインターフェースを提供しており、Selenium は WebDriver を介してソフトウェアからのブラウザ制御を可能にする。WebDriver は別途ダウンロードとインストールが必要となるため、後述する自動セットアップ機能で対応した。

Selenium により、XML/HTML ドキュメントの特定の要素を指し示すための簡易言語 XPath (XML Path Language) によって Web ページの所望の位置を指定し、所望の操作をすることができるようになる。例えば、ラジオボタンの選択肢の選択や、指定したフォームへの指定の文字列の入力が可能である。そこでブラウザの開発者ツールの機能を用いて Twitter の通報フォームのページを調査し、通報時に指定・入力すべき箇所の XPath 情報を取得して操作に利用した。

通報処理の流れを図 5 を用いて説明する。通報時に操作するブラウザにはオープンソースの Chromium [15] を、Chromium を操作する WebDriver として ChromeDriver [16] を使用した。利用者が通報ボタンを押下すると、Selenium が ChromeDriver を介して Chromium を制御し、自動的に通報フォームへのアクセスと入力が行われる。なお、通報実行の都度ブラウザのウィンドウが表示されるとマウスのフォーカスが奪われるなどの弊害が予想されたため、Chromium ブラウザを Headless モードで起動することで、ブラウザの画面を表示させずバックグラウンドで操作が行われるよう工夫した。

操作が終わると、通報の成否が GUI 上に提示される。図 6 は通報が成功した場合の画面である。

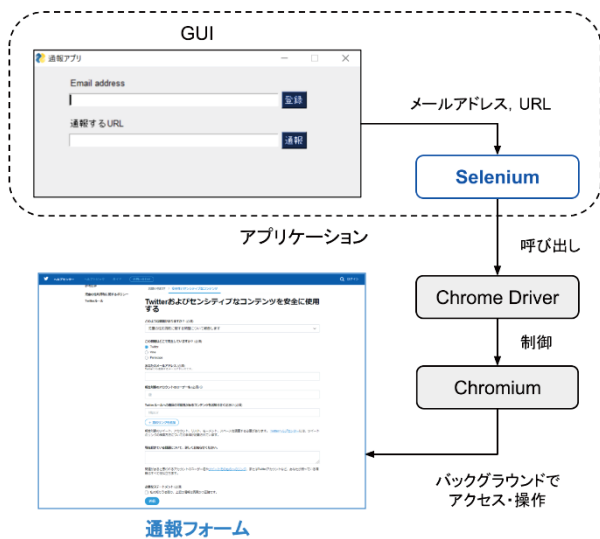


図 5 通報処理の流れ

メッセージの後ろの「1/50」という数字は、その日の通報完了件数を示している。通報フォームの仕様により 1 IP アドレスあたりの 1 日の通報件数は 50 件までに制限されているため、50 件を超えて通報を行おうとした場合は自動通報は実行されずエラーメッセージが表示されるようになっている。通報実行時の成否判定は、通報フォーム送信後にページ遷移が起きることを利用し、フォーム送信後のページの URL を取得することにより実現した。フォームの送信に成功すると、通報フォームを表示していたページの URL 末尾に「/thank-you」が追加された URL に遷移するため成功と判断できる。一方、フォームの送信に失敗した場合、ページ遷移は起こらずページの URL は変わらないため失敗と判断できる。

このように、利用者は自身のメールアドレスと通報したい URL を与えるだけでバックグラウンドですべての処理が行われ、通報フォームの詳細を意識する必要がない。また、複数の URL をまとめて与えて一括で通報を実行するのではなく、URL を 1 つずつ与えてその都度通報する設計としており、通報を受け付けるシステムに短時間に多数の通報が送信され過大な負荷を与えないよう配慮している。

情報自動記録機能

【要件 3】を実現するための機能であり、openpyxl ライブラリ [17] を利用して実装した。openpyxl ライブラリは Python から Excel ファイルを読み込んだり、書き込んだりする機能を提供するライブラリである。

本機能は、アプリケーション起動中にすべての通報について通報時刻、通報した投稿のユーザ名を内部に保存し、終了時に「report_format.xlsx」と



図 6 通報成功時の画面表示



図 7 初回起動時のセットアップ画面

いう Excel ファイルに自動で書き込む。活動期間終了後、参加者は本ファイルを宮城県警察の要請に応じて提出するだけで良い状態になっている。

自動セットアップ機能

【要件 4】を実現するための機能である。アプリケーションを初めて起動すると図 7 に示す画面が表示され、ブラウザ操作の自動化に必要な ChromeDriver と Chromium の最新版が自動でインストールされる。両ツールはアプリケーションの実行ファイルと同じフォルダ内にインストールされ、実行ファイルが入ったフォルダを削除すれば容易にアンインストールできる。つまり、本アプリケーションは、ユーザによる手動セットアップ作業が不要で、かつユーザの既存環境に影響を与えないようになっている。

また、アプリケーション全体は PyInstaller [18] を利用してひとつの実行ファイルの形式で提供した。PyInstaller は Python プログラムとそのすべての依存関係を 1 つの実行ファイルにまとめることができるライブラリである。これを使用することで実行ファイル内部に Selenium, PySimpleGUI, openpyxl などアプリケーションが使用するライブラリも同梱できるため、利用者はライブラリをインストールする必要がなく、実行ファイルをダブルクリックするだけでアプリケーションを利用できるようになっている。

4. アプリケーションの効果と課題

本アプリケーションを利用した場合、投稿の通報 1 回につき通報者が行う操作は以下の通りである。メールアドレスは 1 度登録すれば次回から入力が必要となるため、本アプリケーションでは初回は 4 回、以降は 2 回の操作で通報が可能である。Excel ファイルへの記録は自動で行われる。

表 1 アプリケーション使用時と未使用時の操作回数 (通報 1 回あたり)

	アプリケーション	
	未使用	使用
通報	6 回	2 回 ※初回のみ 4 回
Excel ファイルへの記録	5 回	0 回
合計	11 回	2 回 ※初回のみ 4 回

- ① 通報者のメールアドレスを入力 (初回のみ)
- ② 登録ボタンをクリック (初回のみ)
- ③ 通報対象のツイートの URL を入力
- ④ 通報ボタンをクリック

アプリケーションを使用せずすべて手動で通報する場合の操作は 2.1 で述べたとおりである。

本アプリケーション未使用時と使用時の通報 1 回あたりの操作回数を比較すると表 1 のとおりとなる。n 回の通報に要する操作回数はそれぞれ $11n + 2 + 2n$ であり、アプリケーションを使用することで、操作回数の約 80% を削減でき、通報作業を効率化できるといえる。

筆者らは、2021 年 6 月 26 日に学内のボランティア参加者、2021 年 8 月 2 日には宮城県警察を通じて学外の参加者にも本アプリケーションを提供した。提供に際しては、図 8 に示すアプリケーション提供専用の認証付きの Web サイトを開発し、サイトには使用方法を説明する動画も掲載した。活動体制上、学外の参加者のアプリケーションの利用状況や各参加者の通報件数などの詳細は把握できない。しかし、宮城県警察より活動に対する貢献が多大であるとして表彰された本学のボランティア参加者 4 名 [19] のうち、少なくとも 3 名は本アプリケーションを活用していた。この事実は本アプリケーションの有用性の一端を示していると考えられる。

なお、2022 年度に入り Twitter 社は通報フォームの仕様を変更し、スパムを防止するために通報



図 8 アプリケーション提供用 Web サイト

者が人間であることを確認するための仕組みを導入した。これは、通報フォームの送信ボタンをクリックした際に複数の画像を提示し、その中から文章で指定した画像を選択させるものである。この仕様変更には対応するためにはユーザが画像選択操作をする必要があるため、Chromium を現在の Headless モードからブラウザの画面を表示する通常モードに変更する必要がある。

また、2022 年 9 月 30 日現在、本アプリケーションを利用して通報を行った場合、Twitter 社からの通報を受け付けた旨のメールが届かない問題があることがわかっている。この原因は通報フォームのさらなる仕様変更によるものと予想され、現在アプリケーションの改良に向けた調査を進めているところである。

5. まとめ

本研究では、サイバーパトロールの効率化を支援するために Twitter 上の有害投稿を Twitter 社へ効率的に通報できる GUI アプリケーションを開発した。SNS 上の有害な投稿を発見し通報するサイバーパトロール活動では、有害な投稿を発見した際の通報手順が煩雑であり、効率的な活動の妨げとなっていた。そこで、投稿の URL を入力するだけで Twitter 社の通報フォームに自動的に通報するアプリケーションを開発した。開発したアプリケーションは、単一の実行ファイルとして提供でき、手動によるセットアップ作業不要で利用できるように設計・実装されている。2021 年の宮城県警察のサイバーパトロール活動においてアプリケーションを学内外の活動参加者に提供した結果、利用した参加者が活動に対する貢献が多大であるとして表彰されるなどの効果を上げた。

今後は、通報フォームの仕様変更に対応するためにアプリケーションの修正を予定している。また、インターネット・ホットラインセンターへの通報機能の実装を行う予定である。同センターは様々な違法・有害情報の通報先として、警察庁からの業務委託により設置された組織である。同センターへの通報機能を搭載し、Twitter 上の有害投稿の通報のみに用途を限定されない汎用的なアプリケーションとすることを目指す。

参考文献

- [1] 警察庁生活安全局少年課，“令和 3 年における少年非行・児童虐待及び子供の性被害の状況”，<https://www.npa.go.jp/bureau/safetylife/syonen/pdf-r3-syonenhikoujyokyo.pdf> (参照 2022-09-29)
- [2] 警察庁，“総合セキュリティ対策会議”，<https://www.npa.go.jp/cyber/csmeeting/index.html> (参照 2022-09-29)
- [3] 警察庁，“サイバー防犯ボランティア活動のためのマ

- ニュアル(モデル)”, <https://www.npa.go.jp/cyber/policy/volunteer/manual.pdf> (参照 2022-09-29)
- [4] 警察庁, “令和 3 年末におけるサイバー防犯ボランティア団体数等”, https://www.npa.go.jp/cyber/pdf/r3_volunteer.pdf (参照 2022-09-29)
- [5] 安彦智史・加藤諒・北川悦司, “機械学習を用いた薬物売買におけるサイバーパトロールシステムの開発”, 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 3, pp. 535-543 (2020)
- [6] 羽田拓朗・清雄一・田原康之・大須賀昭彦, “コーパス間での類似語の差異に着目したマイクロブログにおける隠語検出”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2020-ICS-200, No. 2, pp. 1-8 (2020)
- [7] 池辺正典・川合康央・櫻井淳, “SNS を対象とした都道府県警察のサイバーパトロール支援システムについて”, 情報教育シンポジウム論文集, Vol. 2021, pp. 196-201 (2021)
- [8] 池辺正典・川合康央・櫻井淳, “SNS を対象とした都道府県警察のサイバーパトロール支援システムについて”, 情報教育シンポジウム論文集, Vol. 2021, pp. 196-201 (2021)
- [9] 千葉翔也・角田裕, “児童被害防止のための SNS の有害コメント収集プラットフォームの開発”, 情報処理学会第 81 回全国大会講演論文集, Vol. 2019, No. 1, pp. 35-36 (2019)
- [10] Slack, “Slack をあなたの Digital HQ に | Slack”, <https://slack.com/intl/ja-jp/> (参照 2022-09-29)
- [11] Twitter, “CSE, ” <https://help.twitter.com/ja/forms/safety-and-sensitive-content/cse> (参照 2022-09-29)
- [12] PySimpleGUI, <https://www.pysimplegui.org/en/latest/> (参照 2022-09-30)
- [13] Selenium, “ブラウザー自動化プロジェクト | Selenium”, <https://www.selenium.dev/ja/documentation/> (参照 2022-09-30)
- [14] W3C, “WebDriver, ” <https://www.w3.org/TR/webdriver/> (参照 2022-09-30)
- [15] The Chromium Projects, <https://www.chromium.org/chromium-projects/> (参照 2022-09-30)
- [16] “ChromeDriver - WebDriver for Chrome – Downloads, ” <https://chromedriver.chromium.org/downloads> (参照 2022-09-30)
- [17] openpyxl, “openpyxl - A Python library to read/write Excel 2010 xlsx/xlsm files — openpyxl 3.0.10 documentation, ” <https://openpyxl.readthedocs.io/en/stable/> (参照 2022-09-30)
- [18] PyInstaller Development Team, “PyInstaller Manual — PyInstaller 5.4.1 documentation, ” <https://pyinstaller.org/en/stable/> (参照 2022-09-30)
- [19] 東北工業大学工学部情報通信工学科, “本学科の大学生サイバーボランティア活動に宮城県警察から感謝状が贈呈されました”, https://www.ice.tohtech.ac.jp/news/cyber_volunteer_awarding/ (参照 2022-09-30)