

知識形成の形式知化に向けた Web ページの共同アノテーションシステムの開発

檜垣 龍徳[†] 竹原 一駿[†] 本部 建大[†] 西山 賢[‡] 出石 大志[‡] 亀井 仁志[‡] 最所 圭三[†] 喜田 弘司[†]

香川大学[†] (株) STNet[‡]

1. はじめに

近年のサイバー攻撃の増加、高度化に伴い、攻撃を完全に防ぐことは困難になっている。これを受けてセキュリティ対策の現場では、事前にサイバー攻撃について調査し、その対策を検討すること(以下、事前対策)が重要となっている[1]。しかし、多くの組織では、IT 人材や部門間の協調の不足[2]もあり、十分な事前対策を実現できていない。本稿では、我々が開発した調査業務を可視化して共有するシステムについて述べる。

2. 課題

2.1. 現状の分析

実際のセキュリティ対策の現場では、顧客毎に運用担当者が割り当てられていることが多い。日常の業務では、運用担当者は担当する顧客の情報資産に関連するセキュリティ情報を中心に調査するため、担当を跨ぐサイバー攻撃が発生した際に気付くのが遅れかねない。また、サイバー攻撃が発生した際に、緊急に対策チームが作られる場合もあり、対策の知識や技術を十分に持った人材が揃わないといった問題が起こりうる。

こういった事態は、運用担当者が担当領域に関連する情報に触れる機会が多いために、知識に偏りが生じることが原因で起こると考えられる。そのため、運用担当者によって知識の偏りがあることを是正しなければならないという課題がある。

2.2. 課題の分析

課題解決のためには、運用担当者が担当領域外に関連するセキュリティ情報を通して知識を得る必要がある。そのためには、知識の浅い状態から対策を検討できるだけの知識を形成する活動を支援する必要があると考える。そこで、まず一般的な知識の形成過程について分析する。ここでは、実際の調査の対象として利用される Web ページを情報源として検討する。

Development of Collaborative Annotation System for Web Page toward Formalizing the Knowledge Formation Process

[†] Tatsunori HIGAKI, Ichitoshi TAKEHARA, Tatsuhiro MOTOBU, Hitoshi KAMEI, Keizo SAISHO, Koji KIDA, Kagawa University

[‡] Masaru NISHIYAMA, Hiroshi IZUISHI, STNet, Inc.

まず、Web ページに一通り目を通して重要な内容、要点を掴む(Step 1)。次に、要点を踏まえて自分なりの解釈を Web ページに加える(Step2)。そして、他の Web ページや他の人の解釈を参照することで、理解を深める(Step 3)。

この過程の中で、知識の浅い状態では、Web ページ全体の内容を十分に理解できないため、要点を掴むことが困難となり Step1 が障壁になる。また Step3 においても、参照した人の解釈に偏った理解で Web ページの情報を捉えてしまう。

3. 提案手法の概要

前章を踏まえて本研究では、知識の形成過程を可視化するために、利用者間で Web ページにアノテーション(以下、注釈)を追加して共有できるシステムを提案する。注釈は図 1 に示すようなハイライトと追加コメントからなる。追加した注釈は自動でサーバに記録され、以降参照する際にも Web ページ上に表示される。注釈の共有は自動的になされ、参照する側の利用者が、図 1 中の利用者選択部から、参照したい利用者を選択することで、選択した利用者が追加した注釈を参照できる。利用者の選択情報はシステム内の localStorage に自動で記録される。注釈の共有は複数人で可能であるため、ハイライトの色で利用者を区別する。

本システムは、ブラウザにプラグインとしてインストールして日常の調査業務にて使用することを想定する。図 1 は、情報セキュリティ 10 大脅威について調査した画面を示している。緑色のハイライトは user1 が、重要な箇所としてハイライトした例である。また、追加コメントは、



図 1 本システムの利用イメージ

user1 が調査中の考えをコメントとして追加した例である。コメントはハイライトをマウスオーバーすることで表示される。また、図1の右下側の画面は user2 が見ている画面で、利用者選択部で user1, user2 を選択しているため、user1 を示す緑色と user2 を示す水色のハイライトが同時に表示されている。

4. 提案手法の効果

本システムでは、利用者が Web ページの中で重要と捉えた文章を直接選択することで、選択箇所にハイライトが引かれる。これによって、Step 1 の過程を可視化できる。

また、ハイライトが引かれた文章を選択することで当該箇所に対して、コメントを追加することができ、これによって Step 2 の過程を残すことができる。

追加された注釈は、Web ページ上に反映され、本システムを利用する全利用者に共有される。これによって、利用者は Step3 の過程で、他の利用者が追加した注釈を確認できるようになり、これを通して自身とは異なる解釈の参照、Step1 での課題の解消を実現でき、情報の理解を深められる。更に、注釈はトグルボタンによってその追加者を選択して、絞り込めるため、1つの情報を複数の立場の観点で閲覧することが可能となる。これによって、利用者が情報に対して偏った解釈をすることを抑制し、Step 3 の過程をより有用に踏むことができる。

これらによって、知識を形成する過程を俯瞰できるようになり、形式知として扱えるようになると考える。結果として、担当領域による調査内容の偏りが是正されると考える。

更に、注釈を共有することで、担当の異なる運用担当者が追加した注釈を通して、担当領域に関連する危険性が発見されることも期待できる。個人の範囲でも、過去に閲覧した Web ページを改めて閲覧する際に、自身が追加した注釈が残っているため、知識を得るためのステップを改めて踏まずに、確認したい情報を速やかに得られるといった副次的な効果が期待できる。

5. システム構成

本システムの構成を図2に示す。本システムは Google Chrome Extensions™ の API を利用してプラグインとして開発した。

まず、利用者が Web ページに対して注釈を追加する操作をした際に発行される注釈情報を JavaScript で個別に取得し(①)、整理して記録する(図3)(②)。注釈情報は、注釈を追加した利用者、サイト、文章、追加されたコメント、ハイ

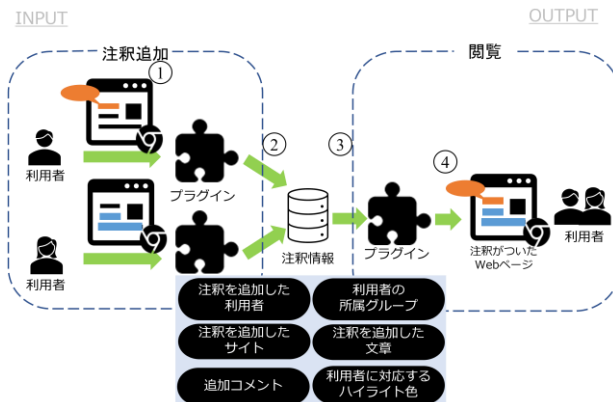


図2 本システムの構成図

```

"user1": {
  "name": "user1", // 注釈を追加した利用者
  "color": "lime", // 注釈のハイライト色
  "mark": {
    "https://www.security-next.com/129615": { // 注釈を追加したサイト
      "Atlassianの業務支援ソフトウェア「Confluence」": [ // 注釈を追加した文章
        "脆弱性が確認されたツール、ウォッチ" // 追加したコメント
      ]
    }
  }
}
    
```

図3 注釈情報の例

ライト色で構成され、サーバに記録する。

次に、追加された注釈を閲覧する場面では、記録した注釈情報を取り出す(③)、閲覧中の Web ページの中で、注釈情報の文章と一致した箇所に対して、JavaScript を用いて HTML の mark タグを付与する。この時、注釈を追加した利用者に対応した class 属性を追加して、それに対応する CSS を適用させることで背景色を変更し、利用者毎に異なる色のハイライト表示を実現する。コメントは title 属性として追加する。

最後に、プラグイン自身の localStorage からトグルボタンの選択状況を確認して、利用者が選択した追加者の注釈を反映する(④)。

6. 今後の展望

今後は提案手法の効果を検証するための評価指標を決め、評価実験を実施する。まずは本システムを用いて、組織の運用担当者間での調査傾向の偏りが軽減されることを検証する。この指標の1つとして、本システムの利用前後での調査した分野の件数の分散による評価を検討している。

評価実験の結果分散が小さくなれば、全運用担当者が目を通した情報の内容が近しくなると考えられるため、手法による効果があると言える。

参考文献

[1] CSIRT ガイド, JPCERTCC, https://www.jpCERT.or.jp/csirt_material/files/guide_ver1.0_20211130.pdf, 2021.12.31 閲覧
 [2] DX 白書 2021, IPA, <https://www.ipa.go.jp/files/000093706.pdf> 2022.01.05 閲覧