

情報セキュリティの導入教育のための クイズ形式のアドベンチャーゲームの出題のための予備実践

宇野光純^{†1} 阿部隆幸^{†2} 中矢誠^{†3} 富永浩之^{†4}
香川大学^{†1} 香川大学^{†2} アクユトラス^{†3} 香川大学^{†4}

1. はじめに

ハッキング競技 CTF(Capture The Flag)は、情報セキュリティをテーマとするゲーム大会である。出題者がサーバ上に隠した情報を旗(フラッグ)に見立て、解答者が情報系の知識や技能を用いて、その旗を見つけるものである。CTFはセキュリティ教育においても注目を集めている。米国では、picoCTF[1]など、教育機関でゲーム性の高い CTF 大会も実施されている。

本研究室では、初心者を対象とする、情報セキュリティの導入教育を目的とした CTF 大会を提案している[2]。情報セキュリティの知識が乏しい対象者の参加を促すため、CTF 競技と連携した余興ゲームを導入している。

本研究では、余興ゲームとして4択のクイズ形式のアドベンチャーゲーム(ADV) BeeCon-A を開発している[3]。Web 情報検索を通して、情報セキュリティへの興味を引くことを目的とする。

本論では、高大連携での利用を想定し、出題内容の検討を行う。予備実践として、高校生を対象とし、情報セキュリティに関する問題を出題する。これらの解答状況を分析し、導入教育として利用可能な問題を吟味する。

2. 情報セキュリティの導入教育の CTF 大会

現在、CTF の大会運営サーバ BeeCon の試作版を運用している。問題は、単純な Web 情報検索の問題から、バイナリエディタを用いる問題まで多岐にわたる。目的や対象者に応じて、主催者が何問か選んで出題する。競技者のチームは、メンバで分担して取り組む。この時、参加が難しい入門者には、競技チームへの応援者という役割を与える。応援者は余興ゲームに参加する。余興ゲームは、CTF と連動し、ゲームのポイントが競技の過程や結果に影響を与える。競技者とともにゲームに参加することで、興味や関心を湧かせ、以降の CTF への参加を促している。

3. CTF と連動する応援者への余興ゲーム

最近では、セキュリティに強い関心を示す意欲的な高校生も増えている。そこで、より裾野を広げるべく、教育機関でのオープン利用を目指している。高校生の知識や意欲は個人差が大きいと考えられるため、余興ゲームに参加する学生の比率が高くなることが想定される。これまで、余興ゲームの題材としては、神経衰弱、ポーカーなどを検討してきた。しかし、学校現場での利用を考えると、これらはゲーム要素が強くなり、敬遠される可能性がある。そこで、Web 情報検索をしながら回答する、学校を舞台としたクイズ形式の ADV を開発している。クイズを通して、知らない用語や概念を調べ、情報セキュリティに関する興味を引くことが目的である。

ADV では、CTF 競技の分野に関する4択形式のクイズを出題する。応援者は、正解することで CTF 競技に加算されたり、ADV 内で利用できる所持金が増える。所持金を使うと、CTF 競技のボーナス点やヒント券などのアイテムを獲得できる。シナリオは複数のステージから構成される双六のようなものである(図 1)。ゴールに到達すると、CTF 競技にボーナス点が加算される。情報セキュリティに関連するストーリー仕立てにし、各場面での設定に応じた問題を出題する。ただし、あまり教育的な要素に拘らず、ゲーム性は残すようにしている。

また、高校生に親近感を持たせるため、シナリオは概略を用意しておき、各クライアントのデータを埋め込むことで、ローカライズを行う。埋め込むデータは、学校名や先生の名前などである。学校を舞台に、音楽室や校長室などを探索していくシナリオを用いている。各場所に関するイベントと、エピソードに関連するクイズを出題する。隠された情報を見つけたり、暗号メッセージを解読するという行為が、ADV と親和性が高い。ゲーム画面には、画像とテキストメッセージを表示する(図 2)。

4. 予備実践の実施要項と概要

本論では、高大連携での利用を想定し、出題内容の検討を行う。高校生を対象に、試作した問題を出題し、解答の傾向を分析する。出題に

A Preliminary Practice about Questioning for an Adventure Game with Security Quizzes in Introductory Education of Information Security

^{†1}Mitsuyoshi UNO, Kagawa University

^{†2}Takayuki ABE, Kagawa University

^{†3}Makoto NAKAYA, Aqutras Inc.

^{†4}Hiroyuki TOMINAGA, Kagawa University

においては、BeeConの問題、IPAのITパスポートなどの内容を参考にする。

予備実践では、情報セキュリティに関する20問を、30分の制限時間内に、オフライン上で、19人の高校生に出題した。一般的な高校生が、情報セキュリティに関する知識や技能を、どの程度持っているかの確認を目的とする。その結果から、導入教育としての出題内容を検討する。

5. 予備実践の結果

表1に解答状況を示す。正答率が0.5以上の問題が5つ、0.25以上0.5未満が8つ、0.25未満が7つであった。普段の生活で目にする機会があるような用語の問題ほど、正答率が高い傾向にある。例えば、HTTPやワンタイムパスワードの問題である。一方で、リスクマネジメントや情報セキュリティの3要素などの、情報系の問題は正答率が低い傾向にある。また、内容が類推しやすい英語が出る問題も、正答率が高い傾向にある。例えば、ソーシャルエンジニアリングやセキュリティホールに関する問題である。反対に、類推しにくい問題は、正答率が低い傾向にある。例えば、クラッキングやレコメンデーションに関する問題である。選択肢同士が似ている問題も、正答率が低いようであった。また、問題文に出てきた単語が選択肢にある場合、その選択肢に偏っているようで、正答率が低かった。簡単な計算や暗号解読の作業を要する問題は、ある程度正答しているが、その問題や以降の問題が、空欄になっている学生もみられた。これは、作業問題を解くのに時間がかかり、他の問題を解く時間が足りなくなったと思われる。

6. オンライン上での出題を想定した問題の考察

予備実践では、情報セキュリティに関する初歩的な問題を出題したが、正答率が全体的に高くなかった。一般の高校生は、情報セキュリティに関する知識が乏しいと考えられる。今回は、Web情報検索を利用せずに行っているため、利用できた場合も想定し、問題の考察を行う。実際に、問題文に出てきた用語をブラウザで検索し、1ページ目の初めに出てきた検索結果から、正しい選択肢を選べるかを調査した。用語や用語の概要を問う問題に関しては、今回正答率が低かった問題に関しても、すぐに求める情報が出てきたため、容易に正答できると考えられる。作業問題に関しては、検索できるのは解法のみであった。そのため、多くの学生が正答できると思われるが、作業や計算に関しては、通常通りの時間がかかると考えられる。しかし、検索の用語を工夫することで、作業を自動化するようなツールも見つけることができた。

つまり、学生に用語の問題を出題することは、知らない用語や概念を調べることを誘導でき、情報セキュリティに興味を持ってもらうきっかけになると考える。作業や計算の問題に関しては、自分が求めている情報を正しく検索する訓練になると考える。

7. おわりに

情報セキュリティの導入教育を目的としたCTF大会を提案し、大会運営サーバBeeConを開発している。競技チームに対する応援者という立場を用意し、余興ゲームを導入している。教育機関などでのオープン利用を目指している。

本研究では、余興ゲームとしてクイズ形式を取り入れたADVのBeeCon-Aを開発している。

本論では、高大連携での利用を想定し、BeeCon-Aの出題のための予備実践を行った。高校生に4択式の20問を出題し、結果を分析した。結果、一般の高校生は、情報セキュリティに関する知識が乏しいと考えられる。そのため、これらの学生に用語や簡単な暗号解読などの出題をすることで、情報セキュリティに興味を持つきっかけになると考える。また、必要な情報を正しく検索する訓練にもなると考える。

今後は、実際にWeb情報検索が可能な環境で試行実践を行い、アンケートなどを用いて、効果を検証する。

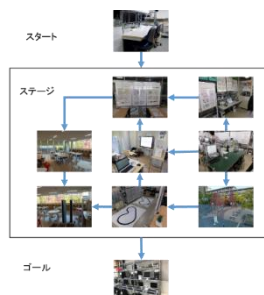


図1 シナリオマップ



図2 ステージのクイズ

表1 実践調査における問題ごとの正答率と全体の正答率

番号	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	全体
正答率	0.85	0.20	0.60	0.60	0.20	0.10	0.30	0.35	0.10	0.50	0.20	0.45	0.10	0.35	0.30	0.30	0.30	0.25	0.15	0.50	0.35

参考文献

- 1) picoCTF : picoCTF, <https://picoctf.com/>.
- 2) 中矢誠, 赤木智史, 富永浩之: 情報リテラシとセキュリティの導入教育のための初心者向けのハッキング競技 CTFによる大会イベント - 大会運営サーバ BeeCon の設計と実装 -, 信学技法, Vol.115, No.223, pp.53-60 (2015).
- 3) 阿部隆幸, 赤木智史, 中矢誠, 富永浩之: 初心者向けのハッキング競技 CTFによる情報リテラシとセキュリティの導入教育のためのオープンな大会イベント - 高大連携に向けたクイズ形式のアドベンチャー型の余興ゲームの設計と問題に関する調査 -, 信学技報, Vol.116, No.126, pp.39-44 (2016).