

# 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におけるスタンドアロン版の開発

宇野光純<sup>†1</sup> 阿部隆幸<sup>†2</sup> 中矢誠<sup>†3</sup> 富永浩之<sup>†4</sup>  
香川大学<sup>†1</sup> 香川大学<sup>†2</sup> アクユトラス<sup>†3</sup> 香川大学<sup>†4</sup>

## 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]。サーバを用意して、Web システムとして提供している。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。しかし、実施先のインターネット環境によっては、BeeCon-A の利用が制限されることがある。本論では、CTF大会の余興ゲームとして開発していた BeeCon-A の、オフラインでの利用が可能なスタンドアロン版を開発する。

## 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、主催者が選択して出題する。競技者は、チームで分担して取り組む。この時、参加が難しい入門者には、競技チームの応援者という役割を与える。応援者は CTF と連動する余興ゲームに参加する。余興ゲームのポイントが、競技の過程や結果に影響を与える。応援者を、競技者とともに間接的に CTF 大会に参加させることで、興味や関心

を湧かせ、CTFそのもの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

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、学校現場においては、これらはゲーム要素が強く、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。問題は BeeCon と比べて簡単なものとする。

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。応援者が正解することで CTF 競技のチームに対して加点されたり、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、シナリオに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設定している。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. アドベンチャーゲームのオフラインでの利用

現状の BeeCon-A は、Web システムとして運営されている。しかし、高大連携の実施先の環境によっては、インターネット環境が制限されることが少なくない。この場合、サーバ上で稼働している BeeCon や BeeCon-A は利用できない。対応策として、ローカルネットワークを構成して実施することも考えられるが、運営側のコス

Development of Stand-Alone Version of an Adventure Game with Security Quizzes in Introductory Education for Information Security

<sup>†1</sup>Mitsuyoshi UNO, Kagawa University

<sup>†2</sup>Takayuki ABE, Kagawa University

<sup>†3</sup>Makoto NAKAYA, Aqutras Inc.

<sup>†4</sup>Hiroyuki TOMINAGA, Kagawa University

トが高い。一方で、高大連携での実施の際、情報セキュリティに対する興味を引くための余興ゲームの方が、利用割合が大きい傾向にある。そこで、BeeCon-AをBeeConから切り離し、オフラインでの利用が可能なスタンドアロン版を開発する[4]。必要に応じて、BeeConとの連携もとれるようにする。

オフライン環境ではWeb情報検索を利用できないため、用語や概念の確認を解説によって補う。これにより、環境によらずBeeCon-Aを実施できることを目指す。

### 5. スタンドアロン版 ADV

スタンドアロン版は、以前の余興ゲームと同様のアドベンチャーゲームである。実施環境に柔軟に対応するために、Electron[5]を用いてクロスプラットフォームを実現する。実施先のPC環境を変更しないために削除を容易にする、導入の手間を省くなどを目的として、インストール不要なアプリケーションの形にする。シナリオや問題の登録や削除は、本体であるBeeCon側でまとめて管理を行う。そのため、スタンドアロン版では問題の更新を行えるようにする必要がある。オフラインでの利用を考慮し、最低限のシナリオと問題を内蔵しておく。

実施においては、USBなどの記憶装置を利用する。初めにローカライズに必要な情報を作成し、それらを複製して配布する。問題情報の更新は、問題ファイルを置き換えることで可能である。実施後は、記憶装置を回収してログ情報を保存する。

基本的なシステムは、現状のBeeCon-Aと同様である。ストーリーは情報セキュリティに関連する一般的な出来事を題材とし、各場面での設定に応じた問題を出題する。シナリオやクイズのデータはSQLiteを使用して保持する。ファイルを置き換えるだけで、簡単に問題の更新ができる。

ローカライズする情報も同様とする。ただし、ローカライズのためのデータを作成する機能を、スタンドアロン版の機能として用意する。データがない場合は、内蔵されているデフォルトのデータを使用する。

また、先行研究の評価実験を踏まえ、GUIやゲームの振る舞いを改良する。解答の正誤をわかりやすくするため、マルとバツを表示するようにする。シナリオの切り替わりが分かるように、フェードインさせる。

### 6. オンライン利用のための連携機能

オンラインの実施では、インターネットを介した問題情報の更新を可能にする。本体である

BeeConとの連携機能として実装する。本体が持っている最新のSQLiteのファイルをダウンロードすることで実現する。これにより、問題を最新の状態にすることを容易にする。加えて、余興ゲームの進捗や得点をBeeConのコンテストへ反映させる、ボーナス点やヒント券、正答数と誤答数などの情報の共有を可能にするといった連携機能も実装する。ログ情報を回収するための連携機能も実装する。

### 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た、スタンドアロン版の開発を行った。先行研究の評価実験を踏まえながら、オフライン環境で必須となる部分を開発した。

今後は、オンライン利用のための本体との連携機能を実装する。また、実際に高大連携での試行実践を行い、アンケートなどを用いて、効果を検証する。

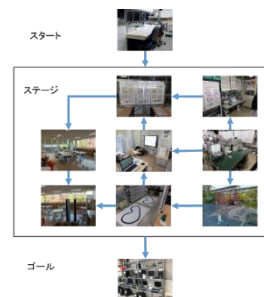


図1 シナリオマップ



図2 ステージのクイズ

### 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).
- 4) 宇野光純, 阿部隆幸, 中矢誠, 富永浩之: 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におけるスタンドアロン版の機能検討, 令和元年度電気関係学会四国支部連合大会, vol.2019, pp.203 (2019)
- 5) Electron : <https://electronjs.org/>