

## ハッキング競技 CTF と余興ゲームを組み合わせたセキュリティを意識させる

## 情報リテラシ教育の導入イベントの運営サーバ

A Support Server for Introductory Educational Experience  
with Hacking Competition CTF for Information Literacy and Security Learning中矢 誠<sup>†</sup>  
Makoto Nakaya赤木 智史<sup>†</sup>  
Satoshi Akagi富永 浩之<sup>†</sup>  
Hiroyuki Tominaga

## 1. はじめに

近年、ハッキング競技 CTF(Capture The Flag)が注目を浴びている。CTF は、サーバ上に隠された情報を旗(フラッグ)に見立て、出題者の挑戦を受ける形で解答者がそれを見つけるゲームである。ゲームやアプリケーションに仕込まれたイースターエッグを見つけるのに近い。ハッカー達の腕試しや交流の場として、各地で CTF 大会が開催されている。有名なものとして、米国の DEFCON などがある。日本でも、2012 年から SECCON CTF が開催されている[1]。

通常の CTF は、主催者が何問か出題し、参加者がそれに解答して、得点順位を競う形式である。ステージクリア方式を採用したり、ビンゴゲームを取り入れたりして、娯楽性を盛り込むこともある。より实际的に、システムの防御側と、クラッキングを試みる攻撃側が競い合う高度な形式での実施もある。ほとんどは、数名のメンバが組んだグループ同士のチーム対抗である。インターネット上で参加できることが多く、遠隔で協力し合って取り組むことも多い。

## 2. 情報関連ガイダンスへの CTF の導入

大学新生に対しては、大学の PC 端末室や学内ネットワークの利用方法、学外からのアクセスの注意事項など、入学後すぐに必要になる事項が多い。これらは、情報関連ガイダンスとして、4 月頃に集中的に教育する必要がある。そのため、多くの大学で、情報セキュリティの知識と倫理に関する講義、基礎的な情報リテラシとして操作や設定の実習などが設けられている。一部は、e-Learning で学習させたりする。ただし、これらで扱うのは、大学教育に密接に関わる事項が中心である。PC や携帯端末を所有し、インターネットを学外でも自由に使う機会のある学生の幅広い行為には、必ずしも網羅できていない。

本研究では、これらを補完する導入的な教育イベントとして、初心者のための CTF 大会を提案する[2]。また、大会運営サーバ BeeCon を開発している[3]。ハッカーのための本格的な CTF と異なり、ゲーム感覚で楽しみながら、誰でも気軽に参加できる大会を実現する。CTF の問題は Web 上に掲示され、競技者はグループ単位で取り組んでいく。その過程で、情報セキュリティに関する基礎的な知識や手法を実感し、当事者としての意識を高めてもらう。また、大会の進捗状況を Web で公開し、競技をするには至らない観戦者にも広く関心を持ってもらう。そのため、観戦者にもチームごとの応援団という形での参加を用意している。

問題は、図 1 のように、キーボードやマウスの操作の注意事項のような簡単なものから、情報系の知識や経験を少

し必要とするものまで、幅広く用意する[4]。主な対象は、大学新生を中心に、意欲的な高校生、情報系学科の上級生、一般社会人も想定している。彼らに対し、情報関連のガイダンスや研修などと連動して、CTF のコンテストを何回か実施する。受講者は、数名のチームを組んで大会に参加する。

本研究では、コンテストの実施方法を策定し、問題 DB を構築して、教育現場での実際の運用を目指している。利用方法や情報倫理の講義、および情報リテラシの実習と連携し、復習も含めた 4 回程度の実施を想定している。ただし、試験ではないので、講義や実習で扱う内容には必ずしも限定せず、常識として身に付けてほしい周辺の題材も盛り込む。

## 3. 応援者と余興ゲームの導入

大会コンテストでは、CTF 競技と余興ゲームを織り交ぜたものとする。CTF に解答する競技者と、順位などの大会状況を閲覧する観戦者に加えて、競技者をサポートする応援者という役割を導入する(図 2)。応援者は、余興ゲームに参加し、競技の過程や結果に影響を与えることになり、間接的な競技への参加を体験する。このように、観戦者の一部を応援者として巻き込み、未来の競技者へと繋げる。コンテスト中は、得点ランキングおよび得点の遷移がグラフ表示される。各チームの得点状況が視覚的に分かり、競技者のモチベーションの向上が期待される。

余興ゲームの例としては、神経衰弱が挙げられる。神経衰弱は、ルールが単純で、逆転性などのゲーム性が高い。その他に、ポーカー、ビンゴ、パネルゲーム、クロスワードパズルなどを検討している[5]。余興ゲームと CTF 競技の関連については、競技者と応援者の双方向の協調を取り入れる。競技者の解答で応援者のゲームへの着手が進み、チームの得点に加算される、応援者のゲームでの目標の達成で競技者が取り組む問題へのヒントの提示や制限時間の延長に繋がる、などである。また、ゲームの題材をセキュリティ関連の知識に置き換え、応援者も簡単なクイズに回答していく形式も検討している。

## 4. 大会コンテストの運営

各参加者に加え、コンテストの主催者を含めた全体の進行について述べる[6]。競技者は、準備フェーズ中に、競技者同士でチームを編成する。コンテストには、チーム単位で参加する。メンバは 3 名程度とする。応援者は、参加登録時にはどのチームを応援するかは決まっておらず、コンテストの開始時に、希望するチームを選択する。ただし、偏りが大きい場合には、システムが自動的に適当なチームへ割り振る。各チームの応援者を、応援団と呼ぶ。

<sup>†</sup> 香川大学, Kagawa University

本提案の大会コンテストの対象者は、理系の高校生、一般の大学生、情報系の学生、Web サイトやサーバの管理者である。情報リテラシ教育の内容および情報セキュリティの教科書を参考に、出題分野と対象者に対応したレベルを整理する。4回のコンテストで、レベルごとの出題の割合を調整し、初心者と中級者の役割の交代を意識させる。

### 5. 大会運営サーバ BeeCon の全体構成と GUI

現在、大会運営サーバ BeeCon は、試作版を実装し、100問程度の問題も構築している。本研究室が主催者となって、情報系サークルの新入生への歓迎イベントの一環として、実際に大会コンテストも実施している。しかし、将来的には、システムをオープン化し、他の教育機関などで実践的な運用を目指している。そのため、図3のような全体構成で、再設計を進めている。BeeCon サーバおよび問題 DB は本研究室で管理し、大会コンテストを実施したいクライアントの教育機関に対して、必要なサービスを提供する形態である。また、十分な量の網羅的な問題データベースの構築には、情報セキュリティに詳しい有志の協力が必要である。そこで、出題者に問題作成を委ね、アップロードしてもらい機能も実現していく。

各機関に提供する実施側の GUI については、図4のように整理する。教員などの主催者は、運営部のマイページにアクセスする。コンテストに参加する学生は、実施部のマイページにアクセスする。参加するコンテストの表紙ページに進んで、役割として、競技者・参加者・応援者を選ぶ。コンテスト開催ページでは、競技モードと余興モードに分かれている。競技モードでは、問題一覧タブで、問題を選択する。出題解答タブで、出題内容を閲覧し、解答を入力する。余興モードでは、局面タブで、神経衰弱などの余興ゲームごとに、適切な画面となる。各チームの得点状況は、順位タブでの簡易版と、推移タブでの詳細版で表示される。

### 6. おわりに

大学新生への情報関連ガイダンスにおいて、ハッキング競技 CTF を取り入れ、情報セキュリティを意識させる教育イベントを提案している。また、大会運営サーバ BeeCon を開発している。初心者の気軽な参加を促すため、応援者という役割を設け、余興ゲームを導入した。問題には、知識だけでなく、基礎的な情報リテラシとして注意すべき操作も含める。

今後の課題として、システムをオープン化し、他の教育機関などで実践的な運用を目指している。そのため、全体構成から再設計を進めている。また、様々な余興ゲームを取り入れるためのインタフェースを整備する。複数回のコンテストを実施し、教育効果を検証する。

#### 参考文献

[1] SECCON CTF 実行委員会, <http://www.seccon.jp>.  
 [2] 中矢誠, 富永浩之, "初心者への情報セキュリティの教育機会としてのハッキングゲーム CTF", 電子情報通信学会 研究報告, Vol.112, No.66, pp.45-50, (2012).  
 [3] 中矢誠, 富永浩之, "ハッキング競技 CTF を取り入れた情報セキュリティの教育イベントーグループ対抗のコンテストの実施方法と大会運営サーバ BeeCon の機能ー", 情処研報, Vol.2013-CE-120, No.12, pp.1-6 (2013).

[4] 赤木智史, 中井智己, 中矢誠, 富永浩之, "ハッキング競技 CTF を取り入れたセキュリティを意識させる情報リテラシ教育の大会イベントー大会運営サーバの機能と初心者向けの問題設定ー", 信学技報, Vol.114, No.513, pp.39-44, (2015).  
 [5] 中井智己, 赤木智史, 中矢誠, 富永浩之, "セキュリティを意識させる情報リテラシ教育のためのハッキング競技 CTF と融合させる余興ゲームの事例と要件", 情報処理学会 第77回 全国大会, pp.917-918, (2015).  
 [6] 赤木智史, 中矢誠, 富永浩之, "セキュリティを意識させる情報リテラシ教育のためのハッキング競技 CTF の大会サーバと運営方法", 情報処理学会 第77回 全国大会, pp.919-920, (2015).

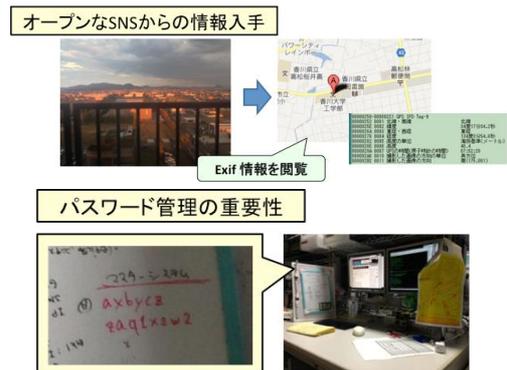


図1 本提案のCTFの出題例

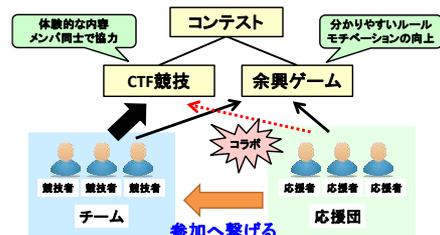


図2 競技者と応援者の協調

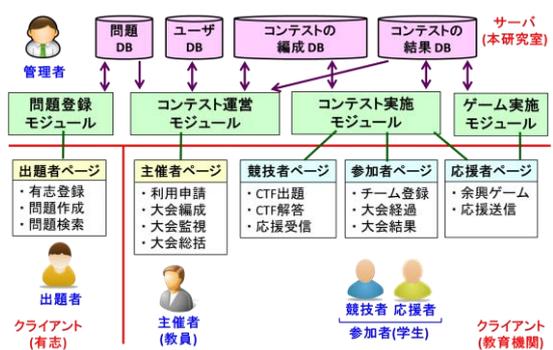


図3 BeeCon システムの全体構成

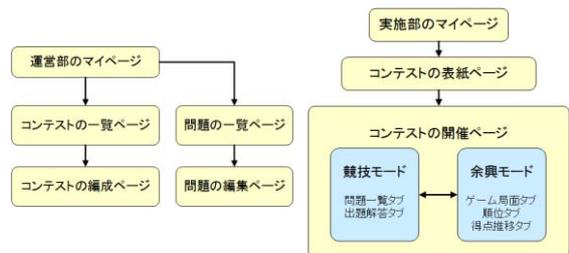


図4 運営部と実施部のページ遷移