

情報セキュリティ教育のための セキュろくハイブリッドシステムの開発と評価

市川智史^{†1} 会田和弘^{†1†2} 佐々木良一^{†3}

インターネットは利便性の増大の一方で、悪意や不正の目的にも容易に利用できるという二面性を持っている。そのため、各個人が情報セキュリティの脅威を正しく理解し、対応しなければならない。しかし、初心者ユーザは情報セキュリティに対しての意識が低く、適切な対応を取れていない可能性がある。その原因の一端として、身近に学習の場がないことや、用語や内容の難しさからくる情報セキュリティに対する苦手意識が挙げられる。そのため著者らは情報セキュリティに対する敷居を下げ、身近に感じてもらうために楽しみながら学習できる環境が必要であると考えた。そこで、学習者同士が FaceToFace で楽しみながら学習できるというアナログのメリットと記録や手間の軽減に長けているデジタルのメリットを組み合わせることで誰でも気軽に情報セキュリティの学習ができる「セキュろくハイブリッドシステム」を考案、開発した。これはセキュろくナビゲータとセキュろくデータベース、セキュろく Online からなり、それぞれは学習記録保持および、その有効活用、システムの利用促進等の役割を果たしている。また、セキュろくハイブリッドシステムを実際に適用して行った評価ではほとんどの項目で高い評価を得ることができた。本稿では、セキュろくハイブリッドシステムの概要と構成要素各々の詳細を報告するとともに、実際に適用を行った評価結果について報告する。

Development and Evaluation of the "Security Sugoroku Hybrid" for Information Security Education

SATOSHI ICHIKAWA^{†1} KAZUHIRO AIDA^{†1†2} RYOICHI SASAKI^{†3}

1. はじめに

近年、インターネットはその利便性の高さから年代を問わず多くの人に利用されている。利便性の増大の一方で、ICT の利用基盤として重要な役割を担うインターネットは、同時に悪意や不正の目的にも容易に利用できるという二面性を持っている。そのため、各個人が情報セキュリティの脅威を正しく理解し、対応しなければならない。

しかし、IPA（独立行政法人情報処理推進機構）が 2011 年 12 月に公開した「2011 年度情報セキュリティの脅威に対する意識調査」報告書（有効回答者数 5,240 名）によると、3 割以上の利用者が被害の予防や被害発生時の対応策、最新のセキュリティ情報を必要としている一方、全利用者の 41.1%は知りたいセキュリティ情報はないと回答した。IT 初心者に焦点をあててみると 61.7%の利用者が同様の回答をし、全体の平均よりも約 20%も高いという結果であった。このことから、特に初心者ユーザは情報セキュリティへの関心が低いという現状が見て取れる[1]。

その原因の一端に、情報セキュリティは堅苦しく、難しいといったような敷居の高さが挙げられる。これは、身近

に情報セキュリティを学習する場がないことや、用語や内容の難しさからくる情報セキュリティに対する苦手意識が原因である。インターネットコムと goo リサーチの調査（調査対象はインターネットユーザ 1,033 名）によると、「IT 用語が難しいと思うか」という問いに対して、84.22%が「難しいと思う」と回答した[2]。そのため著者らは情報セキュリティに対する敷居を下げ、身近に感じてもらうために楽しみながら学習できる環境が必要であると考えた。

そこで筆者らはボードゲームを用いた学習方法と教育の場で利用が進んでいるタブレット端末に着目した。本稿では、情報セキュリティのとっつきにくさを軽減するとともに情報セキュリティの意識向上を目的としたアナログとデジタルを組み合わせたハイブリッド型学習コンテンツであるセキュろくハイブリッドシステムの開発と評価を行う。

2. 関連研究

教育において、ボードゲームを用いた学習方法が注目されている。ボードゲームとは、盤上にコマやカードを置き、それらを動かしたり、取り除いたりして遊ぶゲームのことである。ボードゲームはコンピュータを相手とするデジタルゲームとは異なり、他のプレイヤーと直にコミュニケーションをとりながらゲームを進めていくことができる。こ

†1 東京電機大学

Tokyo Denki University

†2 認定 NPO 法人イーパーツ

Approved Specified Nonprofit Corporation eparts

†3 東京電機大学 教授

Tokyo Denki University

のような特徴を持つボードゲームは学習者参加型教育のツールとして英語教育や環境教育、経営技術教育などの様々な分野において活用されている[3][4][5][6].

情報セキュリティの分野においては認定 NPO 法人イーパーツ[7]が提供しているセキュろくがある。セキュろくはセキュリティすごろくの略称であり、ボードゲームの一種である「すごろく」を用いて学習を行うコンテンツである。

そこで著者らは、情報セキュリティ教育を行う手法としてこのセキュろくに着目し、それをベースとしたハイブリッド型学習コンテンツの提案を行う。

3. セキュろく

3.1 セキュろくとは

セキュろくとは、認定 NPO 法人イーパーツ[7]が提供しており、すごろく形式で楽しみながら情報セキュリティを学ぶ事ができるコンテンツである(図 1)。日本全国で年代を問わず 2,000 名(2012 年 12 月現在)以上がこの学習コンテンツを体験している。

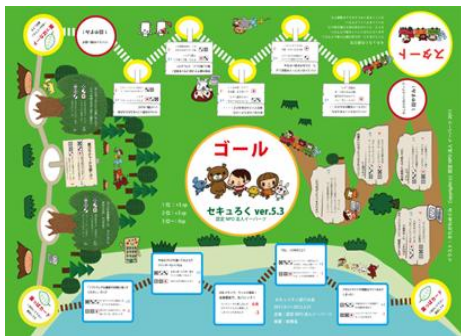


図 1 セキュろく

Figure 1 Security Sugoroku.

3.2 セキュろくのメリット

セキュろくでは、すごろく形式で学習することのメリットが 3 点ある。

1 つ目は、ルールが明確な点である。すごろく形式の学習コンテンツであることから、ルールなどのゲームの進め方を新しく覚える必要がなく、新しいものに挑戦する不安感を感じることなく、親近感を持って気軽に学習に臨むことが可能である。

2 つ目は、複数人での学習が可能である点である。現在、情報セキュリティを学ぶ方法として e-ラーニングが一般的であるが、e-ラーニングには「講師や他の学習者との交流がとりにくい」というデメリットがある[8]。2 章でも記述した通り、すごろくをはじめとしたボードゲームは他の学習者とコミュニケーションをとりながら学習を進めることができ、学習内容の定着がよいとされている[9]。このことから友人や家族等で集まり、リラックスした雰囲気での

わいと学習を行うことによって情報セキュリティに対するとっつきにくさの軽減を図るとともに効果的な学習が可能となる。

3 つ目は、コンパクトに学習が可能である点である。情報セキュリティを学習するにあたり「何を勉強したらよいかわからない」といったような問題がある。そこで、すごろくというパッケージのなかで学習することによって情報セキュリティの脅威を要領よく学習することが可能になる。また、各マスがケーススタディとなっていることでそれぞれの脅威に対しての適切な対応を学ぶ事ができ、効率のよい学習が可能である。

3.3 セキュろくの課題点

前節で述べたようにセキュろくには学習を行ううえでのメリットが多く存在する。

セキュろくではマスごとに得点が設定されている。これにより各マスの重要度を直感的に把握することができる。しかし、この得点計算は各学習者が自ら行わなければならないため、本質である学習のほうに集中できない可能性がある。加えて、その計算自体はマイナスの計算を含むため小学生の学習者は計算に戸惑ってしまうといった可能性もある。そこで点数計算を自動化し、学習に集中できる環境づくりが必要である。

また、ボードゲームを用いた学習形式であることから「楽しかった」、「おもしろかった」といった自己完結で終わってしまう可能性がある。そのため学習を通じて得た経験や知識を生活の中で活用できる仕組みを実現し、学習者の学習意欲や、意識向上を支援する必要があると考える。

4. セキュろくハイブリッドコンテンツの考案

4.1 セキュろくハイブリッドシステムの概要

先までに触れた、情報セキュリティの重要性は理解しつつも、①身近に学習できる場が無いことによる「何をどう学べばよいのかわからない」といった現状や、②用語・内容などの難しさからくる敷居の高さ、③初心者ユーザの情報セキュリティへの意識の低さ、といった課題を解決するためには、楽しみながら、効率よく情報セキュリティの学習を行い、フィードバックのための学習記録を残すとともに初心者ユーザの情報セキュリティに対する意識向上を支援する仕組みが必要である。

そこで著者らは、すごろく形式で楽しみながら学習できるセキュリティすごろくのメリットと、記録や手間軽減に長けているデジタルのメリットを組み合わせたハイブリッド学習コンテンツであるセキュろくハイブリッドを考案した。これを実現するために、セキュろくハイブリッドコンテンツではコルブの経験学習モデルに基づいたふりかえり学習を取り入れることとした。セキュろくハイブリッドコ

コンテンツでの課題解決方法は以下の3ステップに分かれている。

I. 集い

集いとは、複数人で集まって学習することを指し、協同学習のことをいう。友人や家族等で集まってわいわいと学習することにより、情報セキュリティに対するとっつきにくさを軽減できると考えられる。また、協同学習を行うことにより、他の学習者とコミュニケーションをとりながら学習をすることができ、学習者の学習意欲の向上につながる。

II. 遊びと学び

すごろくを用いて遊びを通して学習を行う。すごろくの各マス情報を情報セキュリティの脅威に対するケーススタディとすることでわかりやすく、コンパクトになっているため「何をどう学べばよいかわからない」という問題を意識することなく気軽に効果的な学習ができる。

III. ふりかえり

当コンテンツ実施後に学習した内容などを各学習者に対して配布することで、ふりかえり学習のサポートを行う。これにより学習の補助および意識の向上につなげる。その実現のためにデジタルにおいて記録を行う。

集いは、セキュロクのマップを使用し、協同学習をはじめとしたメリットを取り入れることからタイプはアナログに分類される。

遊びと学びは、すごろくという遊びに加えて、それを用いた学習内で出てきた用語等の説明をデジタル任せすることで学習者の理解の補助や、分からないことを分からないままにするといった懸念を軽減することが出来る。このような構成のためアナログとデジタルの両方のタイプを持っているハイブリッド型に分類される。

ふりかえりは各学習者の学習内容をデジタルに記録し、それを活用することからタイプはデジタルに分類される。

従って、課題解決手法とそのタイプ分類は以下の図2の通りになる。

また、上記の課題解決手法を実現するためにセキュロくハイブリッドシステムはセキュロくナビゲータおよび、セキュロくデータベースを用いる。加えて、それらを統括するためにポータルサイトであるセキュロくOnlineの開発している(図3)。これらについては5章、6章に記述する。

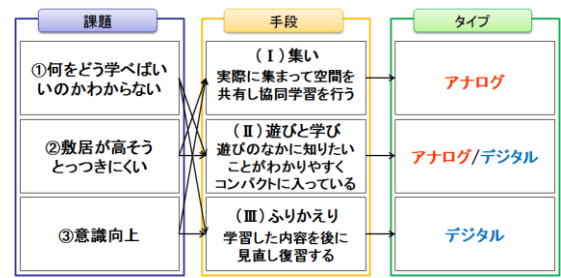


図2 課題解決手法関係図

Figure 2 Relation Chart to Solve Problems.

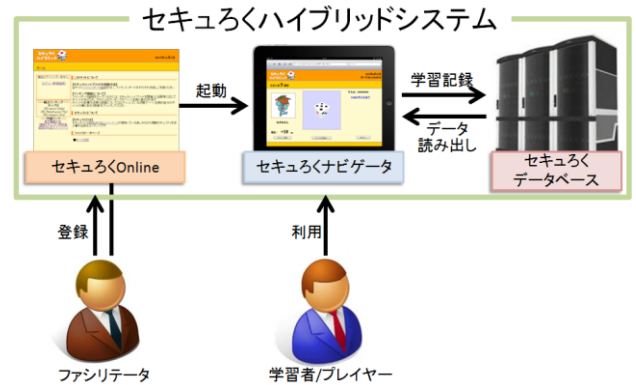


図3 セキュロくハイブリッドシステム全体構成図

Figure 3 Overview of Security Sugoroku Hybrid.

4.1.1 アナログとデジタルの融合

セキュロくハイブリッドシステムでは、学習記録を正確に残すため、アナログ形式のセキュリティすごろくにデジタル要素を取り入れている。学習記録の正確な把握を行う以外にもコンテンツにデジタルの要素を取り入れるメリットとして以下のことが挙げられる。

- 学習の進行における手間の軽減ができる
- 画像などを用いて学習内容の理解が容易になる

また、学習の内容を記録することは各学習者がセキュロくのなかでどのマスに止まったかを記録することと同値であるため、学習記録を分析することで傾向的に止まりやすいマス进行分析し、重要な内容が書かれたマスをそこに再配置するといったメリットもあり、コンテンツの改良にも役立てることができる。

4.1.2 ふりかえり学習

課題解決手法IIIにおける「ふりかえり学習」とは、コルブの経験学習モデルに基づいた手法である。

コルブの経験学習モデルとは、デービット・コルブにより提唱された学習サイクルである。経験を通じての学習プロセスを「経験」、「内省」、「理解」、「実践」の4段階で整理し、これをサイクルとしてまわすことにより経験から学習することができているという考え方である(図3) [10]。

このことから学習経験から得た知識を理解し、実際に活用するためには内省、つまりは「ふりかえり」を行うことが重要であるといえる。

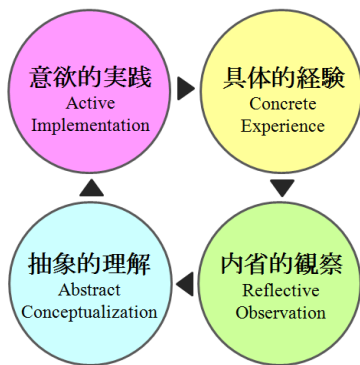


図 4 コルブの経験学習モデル

Figure 4 Experiential learning theory proposed by D.A Kolb.

ふりかえり学習は各学習者に対してコンテンツでの学習記録をまとめたデータを紙媒体へと出力し配布する方法を用いて実現する。これを後から見直し、ふりかえることでコルブの経験学習モデルにおける「内省」のステップを経る。それにより学習内容を知識として定着させ、日常生活で生かすことで最終的に情報セキュリティの意識向上へとつながるのではないかと考えた。

また、セキュロくハイブリッドシステムではサイコロで出た「目」によって学習が進んでいくために生じる欠点として、止まらなかったマス・学習できなかった内容（以下、学習の穴）が生じてしまう。そのため、各学習者の学習記録を参考にし、学習の穴のなかでも重要な内容を学習記録とともに配布資料に記載する。これにより学習の取りこぼしを防ぐことができる。

5. セキュロくナビゲータ

5.1 セキュロくナビゲータの概要と構成

前節で述べた課題解決手法を実現するには、学習記録をデジタルで行う必要がある。そこで著者らは、セキュロくにデジタルのメリットを取り入れるために Web ベースのセキュロくハイブリッドサポートツールであるセキュロくナビゲータ（“Security Sugoroku Navigator”）を開発した。セキュロくナビゲータは、タブレット端末でセキュロくナビゲータを起動して運用することを想定している。

近年では、教育の場においてその利便性の高さからタブレット端末の利用が増加しており、名古屋文理大学[11]では、2010 年度より情報メディア学科の新入生全員に iPad（2011 年度は iPad2）を無償配布し講義等に利用している。同大学が iPad の教育利用効果について行った調査（対象は同大学情報メディア学科 1 年生 95 名全員）では、「iPad 無

償配布は良かった」との設問に対して 94.9%が肯定的な回答をしており、88.9%が「iPad は学習に役立つ」と回答した[12]。

以上のように教育での利用効果が高いタブレット端末にはパソコンやスマートフォンと比べると以下のような利点がある[13]。

- 持ち運びが容易である点
- 画面が大きく文字が見やすい点
- タッチパネルで操作が容易である点
- 机の上に置くことでその場にいる全員が画面を見ることができる点

これらの理由からタブレット端末はアナログのセキュロくマップの上に置き、学習者全員で取り囲んで利用するのに適していると考えられる。

従って、セキュロくハイブリッドシステムはサポートツールとして、タブレット端末で利用を想定するセキュロくナビゲータと学習記録把握のためのセキュロくデータベースを利用する（図 3）。セキュロくナビゲータはデータベースへ随時、学習内容の記録を行う。

5.2 セキュロくナビゲータの開発

5.2.1 開発要件と実装機能

セキュロくハイブリッドを実現する為に必要なセキュロくナビゲータの機能要件は以下の通りである。

1. データベースに学習内容を随時記録
2. 学習をスムーズに行うための補助
3. 学習効果向上のための仕組みの実現
4. 見やすく、扱いやすいユーザインタフェース

以上の要件から必要な機能の実装を行った。開発環境、動作環境は以下の通りである（表 1）。

表 1 開発環境

Table 1 Development environment.

開発 OS	Microsoft Windows Vista Business
動作環境	iPad 上の Web ブラウザ「Safari」
開発言語	CSS3
	HTML5
	JavaScript
	PHP5.3.10-1ubuntu3.4
ステップ数	約 5,000 ステップ

また、セキュロくナビゲータの機能は以下の通りで、基本画面は図 5 の通りである。

(1) サイコロ機能

HTML5 の Canvas を用いてサイコロを描画した。プレイヤーは基本画面中央下部にある「サイコロを振る」ボタンを押下することでサイコロを振ることができ、出た目のマスだけ移動する。

サイコロはボタンを押下するだけでなく振ることができる。iPad に搭載されている加速度センサーを用いて、iPad を上下に振ることでサイコロを振ることができる機能を実装した。

(2) ポイント履歴表示機能

セキュロくではマスごとにポイントが設定されている。プレイヤーは基本画面左下部にある「ポイント詳細」ボタンを押下することでダイアログが表示され、そのプレイヤーがどのようなマスに止まり、何ポイント獲得したのかを閲覧することができる。

(3) 注釈表示機能

学習のサポートのためにマスごとに重要な用語等に対しては説明のための注釈リンクを表示する。注釈リンクは基本画面の右部に表示される。プレイヤーが注釈リンクをクリックするとダイアログでその用語についての注釈が表示され、その内容を閲覧することができる。

(4) プレイヤー遷移機能

学習を進めるためにはプレイヤーを次の順番へと遷移する必要がある。プレイヤーを遷移するためには基本画面右下部に表示される「次の人へ」ボタンを押下する。現プレイヤーがこのボタンを押下すると次プレイヤーへと順番を遷移できる。



図 5 セキュロくナビゲータ基本画面および機能

Figure 5 Function and basic screen of Security Sugoroku Navigator.

5.2.2 セキュロくナビゲータのデザイン

インターネットの年齢階層別利用増加量を見てみると、ほぼすべての年代で増加傾向にある[14]。インターネットを利用する全てのユーザが情報セキュリティの学習を行うべきだと考えられ、セキュロくナビゲータは全年齢の初心者ユーザに適した画面デザインとすることが必要である。

このことから、基本画面は誰もが使いやすい「ユニバーサルデザイン」を念頭に置き、見やすく、かつ扱いやすいユーザインタフェースを目指し実装した。そのため、不要なものを極力配置せず、直感的に理解できる画面設計にしている。背景色はオレンジ色を基調としている。これは白内障による視界の黄色変化を考慮したためである。白内障による視界の黄色変化は特に高齢者に多く、寒色系の色が認識しづらくなる[15][16]。よって、暖色系であり黄色変化の影響を受けにくいオレンジ色を背景色に採用した。

5.3 セキュロくハイブリッドシステムの利用方法

セキュロくハイブリッドシステムはセキュロくのマップを使用する。タブレット端末はそのマップ上に置き学習者全員で取り囲んで利用する。タブレット端末上ではセキュロくナビゲータを起動する。

実際にコンテンツを使用するためには、開催主であるファシリテータがアイランドと呼ばれるボード群を作成して使用する。タブレット端末はそのボードごとに使用し、セキュロくナビゲータを起動する。一ボードごとの参加可能プレイヤー数は8名とした。これはテーブルを囲んだ際のまったりや学習の進行速度を考慮した上での人数設定である。セキュロくハイブリッドシステム内で用いる用語と利用図を以下にまとめる(表2)(図6)。

表 2 セキュロくハイブリッド用語定義一覧

Table 2 Definition of the term Security Sugoroku Hybrid.

用語	定義
ファシリテータ	セキュロくハイブリッドを開催する開催主のこと。プレイヤー人数に応じてアイランドと任意のボード数を作成する。
アイランド	ファシリテータによって管理されるセキュロくハイブリッドを使用できる環境空間のこと。
ボード	アイランドによって管理される実際にセキュロくナビゲータを使用するテーブル単位の区分のこと。
プレイヤー	セキュロくハイブリッドに参加する学習者のこと。
スタートアップ入力	セキュロくナビゲータを使用する際に必要事項をファシリテータが入力すること。

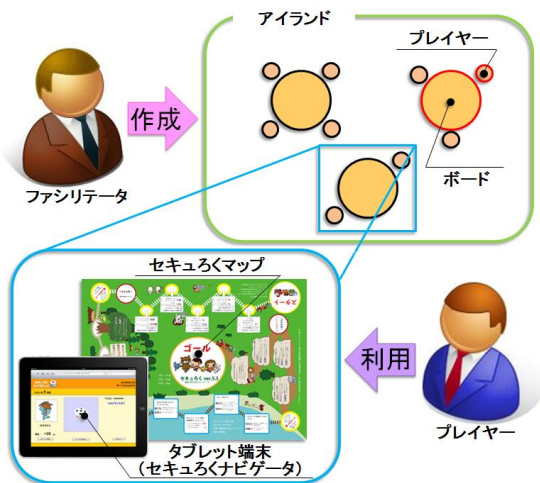


図 6 セキュロくハイブリッド利用図
Figure 6 Security Sugoroku Hybrid –use map.

6. セキュロく Online の開発

6.1 セキュロく Online の開発目的

セキュロくハイブリッドシステムをより多くの方が利用し、情報セキュリティの学習、意識向上のために活用するためには、簡単に当コンテンツを利用できる環境が必要であると考えた。そのためには、セキュロくハイブリッドを開催するために必要な要素であるセキュロくナビゲータの起動や、ふりかえり学習のための学習内容出力・印刷ページをひとつのポータルサイトとしてまとめて提供する必要がある。

そこで著者らは、セキュロくハイブリッドシステムの実施を支援するポータルサイトである「セキュロく Online」の開発を行った (図 7)。

6.2 セキュロく Online の機能

セキュロく Online には以下の機能がある。

- <1> ファシリテータ登録機能
- <2> ファシリテータ、ログイン・ログアウト機能
- <3> アイランド作成機能
- <4> セキュロくナビゲータの起動
- <5> ふりかえり学習用ページの出力
- <6> ファシリテータポイントの表示、ランキング機能

セキュロくハイブリッドを開催するためにはファシリテータがアイランドおよび、任意数のボードを生成し、アナログとデジタルの結び付けを行わなければならない。これらの機能をセキュロく Online にてまとめて提供する。そのために、セキュロく Online にファシリテータとして登録できる機能を実装した。これにより、気軽にセキュロくハイブリッドを開催することが可能となる。また、セキュロくハイブリッドに参加した学習者が今度は自分でセキュロくハイブリッドを開催したいと思った場合にも、セキュロく Online にファシリテータ登録を行うことで簡単に開催することができる。これによってより多くの方が本コンテンツを利用できる環境を支援することができる。

機能<5>ふりかえり学習用ページは以下のように出力される (図 8)。これは 4.1.2 でも述べたように各学習者の学習記録と学習の穴を出力している。学習の穴は学習補完部に表示され、各学習者が止まったマスによって出力される内容が変化する。共通表示部には「情報セキュリティ 3 か条」と題した注意事項等をすべての学習者に共通して表示している。最終的にはファシリテータがこれを紙媒体へと印刷し各学習者に配布する。

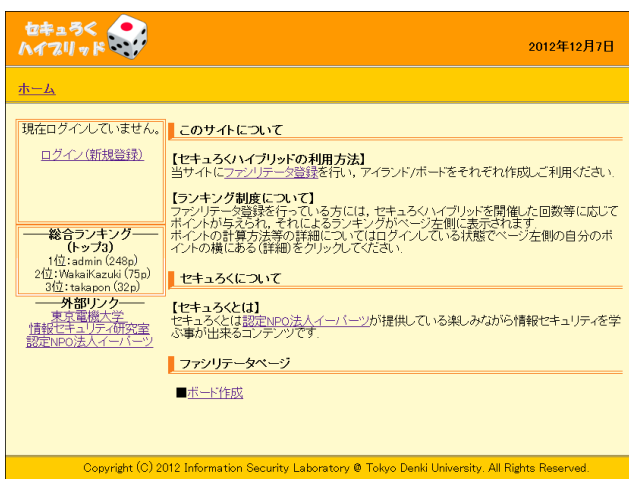


図 7 セキュロく Online トップページ
Figure 7 Top page of Security Sugoroku Online.

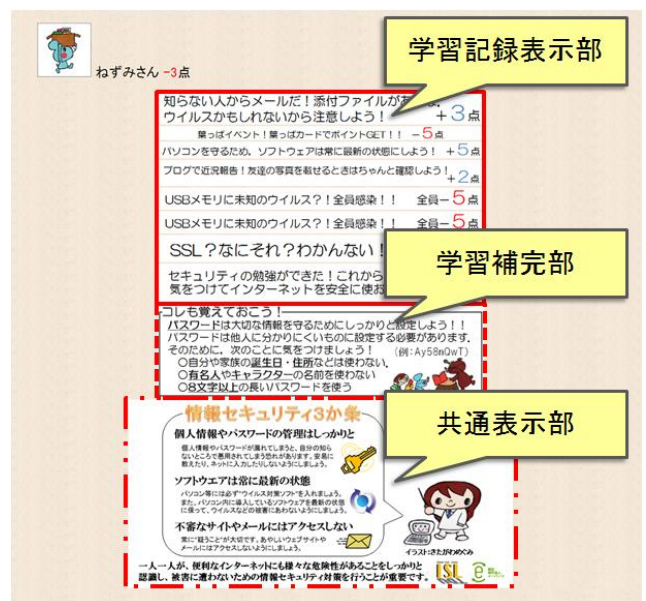


図 8 ふりかえり学習用ページの出力例
Figure 8 Example of pages for review.

機能<6>ファシリテータポイントの表示、ランキング機能とは、ファシリテータごとに「何回セキュろくハイブリッドを開催したか」、「何人がそのファシリテータの下、セキュろくハイブリッドに参加したか」などの情報を点数化し、ランキング表示する機能である。この機能を実装することにより、ゲーミフィケーション的要素を取り込み、当学習コンテンツの利用活性化を目的としている[17]。

7. 評価

7.1 適用評価の概要

2013年3月にセキュろくハイブリッドシステムの適用評価実験を行った。

このアンケートはセキュろくナビゲータのユーザビリティおよび、当コンテンツの利用効果についての評価を行うことを目的としている。そのため、本適用評価実験ではファシリテータ役は著者らが行い、ファシリテータのセキュろく Online に対するユーザビリティ評価は行わないものとする。

7.2 評価者

適用者はネットサーフィンや、メール、文書作成等でパソコンを使用している 19 歳から 79 歳の男女 15 人である。

また、17 人のうち 8 人はいままでにタブレット端末を利用したことがある。

7.3 評価方法

はじめに、セキュろくの基本ルール（コマの動かし方やポイントの計算方法など）の説明を行った。次に、5 人 1 組で分かれてもらい、これを一ボードとしてセキュろくナビゲータを使用して当コンテンツの実験を行った。当コンテンツ実施後にファシリテータが各学習者にふりかえり学習用配布資料を配布したのちに評価アンケートを行った。

なお、基本ルール説明からふりかえり学習用配布資料を配布するまでの時間は 30 分程度であった。

7.4 評価と考察

7.4.1 セキュろくナビゲータのユーザビリティ評価

セキュろくナビゲータに関して、(1)操作のしやすさについて、(2)機能についての 2 つの観点から項目を設けた評価結果が以下のような結果になった（表 3）（表 4）。ここでは全項目 1 点から 5 点の 5 段階評価で評価を行ってもらい、その平均値を示している。

また、(1)操作のしやすさについて、に関してはタブレット端末の利用経験の有無で操作性について差が生じるのかについても調査を行った。

表 3 適用評価アンケート結果-1（5 段階評価）

Table 3 Evaluation result-1 (Five grades).

項目	全体 (n=15)	タブレット端末の 利用経験	
		あり (n=8)	なし (n=7)
操作のしやすさ	4.73	4.88	4.57

表 4 適用評価アンケート結果-2（5 段階評価）

Table 4 Evaluation result-2 (Five grades).

項目		評価 (n=15)
機能	点数計算機能および ポイント履歴表示機能	4.67
	注釈表示機能	4.40

操作のしやすさ、機能ともに高い評価を得ることができた（最大：5.00）。また、操作のしやすさに関してはタブレット端末を以前に利用したことがある人のほうが、評価が高いという結果となった。機能に関しても「用語の説明機能がわかりやすくてよかった」や、「説明の時に絵が豊富に使用されていて、セキュリティや用語に対するイメージがつかみやすくなった」などの意見を頂いた。

その一方でレイアウトに関して「ボタンが小さく押しづらい」、「同じテーブルの他学習者のポイントがわかるほうがよい」という意見を頂いた。これは見易さの観点からアバター画像（各学習者の選択したイメージ画像）やサイコロ表示部を大きく設計したことによる影響で、今後レイアウトを再検討する必要がある。

7.4.2 セキュろくハイブリッドの利用効果

セキュろくハイブリッドの利用効果として、(i)学習内容のわかりやすさ、(ii)情報セキュリティへの関心の変化の 3 つの観点から項目を設けた評価結果が以下のような結果になった（表 5）（表 6）。(i)に関しては前説の内容と同様に 1 点から 5 点の 5 段階評価で評価を行った。

表 5 適用評価アンケート結果-3（5 段階評価）

Table 5 Evaluation result-3 (Five grades).

項目	評価 (n=15)
学習内容のわかりやすさ	4.47

表 6 適用評価アンケート結果-4

Table 6 Evaluation result-4 (Five grades).

項目		評価 (%)
情報セキュリティ への関心の変化	関心が高まった	73.3
	変化なし	26.7

「学習内容のわかりやすさ」で 4.47 と高い評価を得られた。この結果からみるとセキュロくハイブリッドは学習内容を理解するための手法として有用であるといえるが、この結果はあくまでセキュロくハイブリッドだけの実施結果であり、e-ラーニングや講義形式といった他の学習方法との比較結果ではないため今後これらの学習方法との比較を行っていく必要がある。

また、全体を通しての意見として「タブレット端末を使用することにより直観的に操作でき、スムーズに進行することができた」という意見も頂き、タブレット端末をセキュロくに取り入れることは学習効果を高めるほか、学習のスムーズ化に効果があるという結果が出た。

情報セキュリティへの関心の変化については、73.3%の学習者が「関心が高まった」と回答した。このことからセキュロくハイブリッドは情報セキュリティへの意識向上に有用であるといえる。

8. おわりに

本稿では、セキュロく(アナログ)のメリットとデジタルのメリットを組み合わせた学習コンテンツであるセキュロくハイブリッドと、それを支援するサポートツールであるセキュロくナビゲータおよび、ポータルサイトであるセキュロく Online の開発ならびに、その適用における評価について報告した。

評価結果から、アナログの学習コンテンツにデジタルのシステムを加えることで既存のものよりもわかりやすく、スムーズに学習が行えるということがわかった。また、情報セキュリティへの意識の向上に関しても効果があるということが確認できた。

今後としては、セキュロくナビゲータのよりよいレイアウトおよび機能の検討を行いながら適用評価を行い、改良を行うほか、セキュロくハイブリッドの学習コンテンツとして有用性、主に e-ラーニングや講義形式といった他の学習手法との比較を行っていき、利用効果の検討を行っていく必要があると考える。

最後に現在、当コンテンツを当研究室で研究、開発を進めている ELSEC プロジェクト[18][19]と連携させることで学習効率を向上させようとする構想がある。著者らは引き続きセキュロくハイブリッドシステムの利用効果向上を図るほか、ELSEC プロジェクトとの連携を検討していきたい。

参考文献

- 1) 情報処理推進機構: 「2011 年度 情報セキュリティの脅威に対する意識調査」報告書について、
<<http://www.ipa.go.jp/security/fy23/reports/ishiki/>>
- 2) japan.internet.com, 「IT 用語は難しい」8 割以上、
<<http://japan.internet.com/research/20060711/1.html>>
- 3) 出口朋子, 楠房子, 稲垣成哲, 杉本雅則, 山口悦司, 北野達也, 武田義明: 野外体験の効果を増幅させる植生遷移ゲームの開発, 情報処理学会研究報告. EC, エンタテインメントコンピューティング, Vol.2008, No.129, pp.23-28 (2008).
- 4) 金子友海, 浜田良樹: ボードゲームを用いた学生参加型教育について, 工学・工業教育研究講演会講演論文集, pp.714-715 (2010).
- 5) Schellin Keith A.: Using a Board Game in a Communicative Classroom, 山脇学園短期大学紀要, Vol.43, pp.20-25 (2006).
- 6) Virginia Clerveau, 片田敏孝, 金井昌信: 発展途上国における防災ゲームを用いた防災教育の実践とその評価, 日本災害情報学会第 10 回研究発表会予稿集, pp.157-162 (2008).
- 7) 認定 NPO 法人イーパーツ,
<<http://www.eparts-jp.org/>>
- 8) 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課 監修: e-ラーニング白書(2007/2008 年版), 東京電機大学出版局 (2007).
- 9) Barbara Gross Davis.: Tools for Teaching, Bossey-Bass (1993).
- 10) 和栗百恵: 「ふりかえり」と学習, 国立教育政策研究所紀要第 139 集 (2010).
- 11) 名古屋文理大学,
<<http://www.nagoya-bunri.ac.jp/>>
- 12) 名古屋文理大学: iPad 無償配布による効果 (学生意識調査)
<<http://www.nagoya-bunri.ac.jp/~hasegawa/iPad/NBUiPadEF.pdf>> (2011).
- 13) NTT 東日本: タブレット端末とは,
<http://www.ntt-east.co.jp/whats_up/62.html>
- 14) 総務省: 平成 23 年通信利用動向調査の結果
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/data/120530_1.pdf> (2012).
- 15) 株式会社ミック: お年寄りや障害者に対しての色,
<<http://www.mic.jp/fun/color/color06.html>>
- 16) 長野県建設士会諏訪支部青年委員会: 高齢者にやさしい色彩計画,
<<http://www.arcsuwa.com/committee/seinen/koureisyaniyasasii.pdf>> (2001).
- 17) 村田輝行: ゲーミフィケーションの活用事例と課題, 野村総合研究所情報技術レポート,
<http://www.nri.co.jp/opinion/g_souhatsu/pdf/2012/g201210.pdf> (2012).
- 18) 川上昌俊, 安田浩, 佐々木良一: 情報セキュリティ教育のための e-ラーニング教材作成システム ELSEC の開発と評価, 情報処理学会論文誌 Vol.52, No.3, pp.1266 -1278 (2011).
- 19) 本間祐太, 川上昌俊, 石塚卓巳, 古閑裕太郎, 佐々木良一, “ELSEC プロジェクト構想とセキュリティ教育コンテンツ作成支援ツールの体系化”, マルチメディア・分散, 協調とモバイルシンポジウム 2012 (DICOMO2012) 論文集, Vol.2012, pp.306-313(2012).