

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 8 日現在

機関番号：27104

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K01122

研究課題名(和文) 大学生のITセキュリティに関する新たな教育プログラムの構築

研究課題名(英文) Construction of Contemporary Educational Programs of IT Security Practices

研究代表者

中村 晋介 (Nakamura, Shinsuke)

福岡県立大学・人間社会学部・准教授

研究者番号：20305832

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：2016年10月、われわれは九州の公立大学に通う文系大学生を対象に、1)コンピュータやインターネットに対する基礎的知識、2)インターネット上からのリスクの認知度、3)これまでのインシデント経験、4)ITセキュリティについて学ぼうとしない理由、などを調査した。2019年度、その調査結果をもとに、われわれは大学におけるITセキュリティ教育のカリキュラムを再構築し、学生たちに受講させた。その結果、学生たちのセキュリティに関する知識は向上し、ブラウザハイジャッカーやアドウェアといった詐欺ソフトや、SNS上での被害を受けた学生の数を減らすことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

われわれは、2016年度調査で明らかになった、「大学生がITセキュリティについて学ぼうとしない理由」を踏まえて、独自の教育プログラムを構築した。2020年現在、文系の大学生といえども、いわゆる「社会人」として働き出した後は、仕事でコンピューターを使い、インターネットに接続ことになるだろう。「文系だから」と言って、インターネット上からの攻撃に無防御でいられる時代ではない。2019年度に行った効果測定によって、われわれが構築した新しい教育プログラムが一定の成果をあげていることが明らかになった。近年急増しているサイバー犯罪から社会や個人を守る方向性を示した点において、本研究は意義がある。

研究成果の概要(英文)：In October 2016, we conducted a quantitative survey targeting the humanities students studying in a public university in Kyushu. The survey questions are related to the following fields: 1) level of basic computer knowledge, 3) level of internet risk awareness, 4) experience of IT incidents, and 5) reasons for not learning about active IT security. Based on the survey findings, we revised the curriculum of an IT security lecture for students at that university in 2019. We measure the effectiveness of our revised educational program. The effects of the revision are obvious. By comparing students who attended the lecture prior to the revision with those who received the revised lecture, the following tendencies were observed in case of the students who attended the revised lecture: 1) knowledge about the complete application of computer security 2) decreasing the number of students defrauded by adware or browser hijackers and the number of students involved in problems related to the SNS.

研究分野：社会学

キーワード：情報教育 ITセキュリティ

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

さまざまな生活の場面で、インターネットを頻りに利用している現代の日本人、特に若い世代の日本人は、IPAなどが提唱するインターネット・セキュリティをどの程度まで実践しているのだろうか。筆者のうち村晋介は2011年秋、福岡県内の3大学に通う学生(文系・理系)に対する量的調査を行い、591名から有効回答を得た。

同調査(以下、「2011年度調査」と表記)で得られた知見のうち主なものを以下に列挙する。1)85%を超える大学生が自宅に専用のコンピューターを持っているが、コンピューター・スキルは総じて低い。コンピューター・スキルが高い大学生と、低い大学生との間では、セキュリティ実践度に明確な格差がある。2)1日のインターネット接続時間の長さでセキュリティ実践度の高さは連動しているが、セキュリティに関してほとんど無知なまま、長時間インターネットに接続している者も少なくない。3)スマートフォンを利用している者は、全体の20%程度であった(8割がフィーチャーフォンを使用)。この調査の後、日本ではスマートフォン、タブレットPC、SNS、オンラインストレージサービス、公衆無線LANサービスなどが急速に普及した。公衆無線LANに接続したスマートフォンを片手に、SNSのチェックやゲームに興ずる若者、オンラインストレージに保存した文書ファイルの編集作業を宿泊先や喫茶店、あるいは公共交通機関の中で編集を加える社会人や研究者の姿は、もはや日常的光景となっている。

しかし、大学教員である筆者らが学生と接してきた経験を顧みると、こういった学生(あるいは大学教員)の多くが、インターネット上からの脅威に対してあまりにも無知であるようだ。学生が使う情報端末が大学内のコンピューター・ネットワークへの侵入口とされる可能性、学生や教員の未発表研究データや個人情報漏洩する可能性などを考慮すると、これはかなり危険な状況である。この危惧から、筆者らは大学生——特に、情報系に「疎い」ことに劣等感や罪悪感を抱きにくい「文系」の学生——を対象とする、現代的な情報セキュリティ教育プログラム(以下、「新しい教育プログラム」と略す)を構築する必要性を痛感していた。

### 2. 研究の目的

「新しい教育プログラム」を構築するためには、以下の3ステップが必要と考えた。第1ステップは、コンピューター/ITセキュリティに関する文系大学生の実情(使用している端末の種類、コンピューターそのものに対する知識、セキュリティに関する意識やスキルの習得度、これまで遭遇したインシデント、セキュリティに関する知識やスキルを学ぶことへの苦手意識、インターネット上からの攻撃に対する危機意識など)の把握である。第2ステップはこの実情を踏まえた「教育プログラム」を考案すること、第3ステップはその「教育プログラム」の効果を測定し、今後の課題を明らかにすることである。われわれは、2016年10月~11月に、九州地方の公立大学の文系学部に通う学生を対象に、1)大学生をとりまくIT環境、2)大学生たちのセキュリティ実践状況の実態を調査した。これが上記した第1ステップに相当する。2017年度~2018年度にその結果を分析した上で、第2ステップの「新しい教育プログラム」の素案を構築した。なお、研究に着手した2016年度以降、若年層における公衆無線LANやsns利用率の急速な普及という状況の変化があった。2019年に試行した「新しい教育プログラム」は、その点も考慮にいれて設計した。

### 3. 研究の方法

2の内容をもう少し具体的に述べる。われわれは、2016年度、福岡県内の公立大学の文系学部所属する学生を対象に、1)インターネットの利用状況、2)コンピューターに関するスキルや基本的知識の有無、3)無線LANの利用状況、4)インターネット上のリスクに関する理解度、5)これまでのインシデント経験、6)インターネット・セキュリティについて学ぼうとしない理由、などを問う量的調査を行った(以下、これを「2016年度調査」と呼ぶ)。ついで、2017年度~2018年度に、2016年度調査の結果を分析した上で、「教育プログラム」の素案を構築していった。2019年度春、2016年度調査を実施した大学の新生生に対して、われわれが考案した「教育プログラム」に基づく教育を行った上で(コンピューターの基礎的な使用法、インターネットの基本的な利用法を学ぶ講義で実施)、学期末に、われわれが考案した「新しい教育プログラム」を受講した学生が、2016年度調査の対象者たる学生(従来の教育プログラムを受講していた学生)に比べて、ITセキュリティに関する知識やそれを実践しようとする意識が向上しているか、実際にインシデントに巻き込まれる率がどこまで低下しているか、などを、量的調査の方法をもって確認した(以下、これを2019年度調査と呼ぶ)。2019年度調査と2016年度調査とは同じ質問を配置した調査票を使用し、両調査の結果を比較していったのである。2016年10月~11月に実施した2016年度調査の有効回答者は、調査対象校(公立大学文系学部)に当時在籍していた1回生~修士課程1回生の328名、2019年度調査(調査時期は2019年7月)の有効回答者は、同じ公立大学文系学部に、2019年4月に入学した1回生99名であった。いずれの調査においても、講義時間の前後に無記名の自記式調査票を配布、1)回答は厳重な管理のもとで直ちに記号化され、統計的に処理される、2)結果は学術研究の報告書や論文としてのみ利用する、3)大学名も匿名化する、4)回答者には回答を拒否・放棄する権利がある、といった説明を口頭、及び調査票表紙で告知し、承諾した学生のみ調査票を配布することで、調査対象者のプライバシー保護につとめた。

## 4. 研究成果

### 4.1 2016 年度調査

2016 年度調査の時点では、多くの学生が 1) コンピューターよりもスマートフォンでインターネットに接続しており、スマートフォンの利用に最適化されたインターネット・サービスを利用する傾向があること、2) スキルや基本的知識は著しく低いこと、3) 無線 LAN の利用度は高いが、公衆無線 LAN の危険性について多くの者が無頓着であること、4) インターネット上のリスクに関しては、ほとんど無知なこと、が明らかにされた。

また、5) 学生たちも、自分がインターネット上からの脅威の被害者になる可能性について漠然とした危機感を持っているが、多くの学生は 6) アカウントハックやブラウザハイジャックといった重要なインシデントを経験していないために、学ぶことの必要性を感じながらも、インターネット上の脅威をどこか「対岸の火事」のようなものとして受け止めていることが明らかになった(表 1~表 3)。

**表 1: 自宅で web を閲覧する場合、最も利用する端末**

	度数	%
スマートフォン	225	68.6%
ノート型コンピューター	86	26.2%
デスクトップ型コンピューター	6	1.8%
タブレット型コンピューター	3	0.9%
その他(ゲーム機など)	3	0.9%
DK/NA(無効回答)	5	1.5%
全体	328	100.0%

**表 2: サイバー攻撃がいつか自分にふりかかるかも知れないと怖くなる(% / n=328)**

そう思う	ややそう思う	あまりそう 思わない	そう思わない	無回答	合計
34.8%	51.8%	0.9%	1.5%	11.0%	100.0%

**表 3: サイバー攻撃への対処法を学校教育の場できちんと教えていくべきだ(% / n=328)**

そう思う	ややそう思う	あまりそう 思わない	そう思わない	無回答	合計
50.0%	43.3%	5.5%	0.0%	1.2%	100.0%

ついで、われわれは、セキュリティに関する知識を満足に持たないし、実践も行っていない大学生たちが、重要なインシデントに巻き込まれない理由について考察した。われわれの結論は、大学生がインターネットに接続している端末が android や iOS の上で動作するスマートフォンであることが、インターネット上の攻撃者から彼/彼女を消極的に守る防波堤になっている可能性である。インターネットの黎明期から、多くの攻撃者は Microsoft の OS で動作するコンピューターを標的にし続けてきた。そうであるが故に、android や iOS で動作するスマートフォンを使う者は、攻撃者の攻撃対象から偶然にも外れてしまうのだ。

### 4.2 「新しい教育プログラム」の策定

2016 年度調査の知見をもとに、われわれは、構築すべき「新しい教育プログラム」の基本原理を、以下 4 点についての説明を強化し、平易な言語で伝えることを重視することとした。最初の 3 点は、1) Windows OS を基本ソフトとして動作しているノート型/デスクトップ型コンピューターを用いる場合取るべきセキュリティ実践の方法を、(「なぜそうするのか」という根拠についてはあまり触れずに)単なるスキルやテクニックとして教えること、2) 学生が、スマートフォンを使用する場合のセキュリティ実践について、「何をやるべきか」を(これも「理由や原理については触れずに、一種の必須の手続き、使用上のマナーとして」明確に教える、3) 無線 LAN のメリット・デメリット(特に、無防備に公衆無線 LAN を利用することの危険性)を伝える、である。これらは、2016 年度調査の結果から導かれ

た結論である。

くわえて、若い世代の sns 利用がますます高まっていることを背景に、4) sns を利用する場合の注意についても、特別の時間を設定して説明することにした。画像投稿・共有を中心とする sns である Instagram が日本国内で急速に登録者を増やし、「インスタ映え」が流行語大賞に選ばれたのは 2017 年のことである。2020 年 1 月の発表では、sns の 1 つである LINE の国内 Monthly Active Users が 8300 万人以上であり、うち 86% が毎日利用しているユーザーだと報告されている (LINE 株式会社 2020)。今回の調査対象者である大学 1 年生は、スマートフォンを手にした時から LINE, twitter, Instagram といった sns を利用し、その隆盛をもたらした世代だと判断したからである。

#### 4.3 「新しい教育プログラム」の効果測定

われわれは 2019 年 5 月に、2016 年度に実態調査を行った公立大学文系学部で「新しい教育プログラム」を講義の一環として (1 回生必修, 2 回) として学生たちに受講させた。その後、同年 7 月に 2016 年度調査とた上で内容が改訂された「情報処理の基礎と演習」を受講した学部 1 年生に対する量的調査 (2019 年度調査) を実施した。

結論から言えば、効果は的確に表れていると言える。2019 年度調査の対象となった大学生は、2016 年度調査の対象となった学生よりも、コンピューターに関する知識やスキルに乏しかったし、自分が私用で使うコンピューターの初期設定を「他人任せ」にする者の比率は 2016 年度調査のそれと大差なかった。しかし、そうであるにもかかわらず、2019 年度調査では、1) 自分が使用しているコンピューターのセキュリティ対策状況について「自信がある」「やや自信がある」と答えた者が有意に増加したし (表 4)、2) 不用意に公衆無線 LAN に接続する者も減少し、3) アドウェアやブラウザハイジャッカーといった「インストールした覚えがないソフトウェア」に入り込まれた者や、sns 上でのトラブルに巻き込まれた者の数も減少している (表 5)。

学生視点からも、この改訂は好意的にとらえられている。2016 年度調査と 2019 年度調査を比較すると、「大学の講義や説明会で習ってきた知識は、自分専用のコンピューターのセキュリティ向上に役立ってきたか」という設問に対する肯定的な回答 (「大いに役立ってきた」「少し役立ってきた」) が、2019 年度の回答者で有意に増えていた (表 6)

**表 4 : コンピューター・セキュリティ対策状況への自信 (%)**

	かなり自信がある	少し自信がある	あまり自信がない	全く自信がない	自分専用のコンピューターがない	全体
2016 年度調査 (n=328)	3.7%	29.9%	53.7%	8.2%	4.6%	100.0%
2019 年度調査 (n=99)	2.0%	45.9%	38.8%	6.1%	7.1%	100.0%
全体 (n=426)	3.3%	33.6%	50.2%	7.7%	5.2%	100.0%

$\chi^2=11.11$  (df=4),  $p = .025$

**表 7 : 過去に遭遇したインシデント**

	2016 年度	2019 年度
twitter や sns で、知らない人から「友だちになってください」などの連絡を受けた	40.8%	26.7%
迷惑メールが 1 日に 10 通以上来るようになった	37.3%	27.9%
アダルトサイトや知らないソフトの広告がポップアップするようになった	18.4%	10.5%
セキュリティソフトがウイルスを自動駆除した	17.1%	8.1%
架空請求のメールや電話が届いた	17.1%	14.0%
知らないソフトがいつの間にかインストールされていた	7.6%	1.2%
コンピューターの調子が悪くなり、詳しい人や業者からウイルスと言われた	5.4%	2.3%

sns で、自分の姿が写った写真が知らないうちにアップロードされていた	4.1%	1.2%
ブラウザや壁紙などの設定が勝手に書き換えられていた	3.5%	1.2%
誰かが、自分になりすまして掲示板や sns に書き込みをおこなった	3.5%	3.5%
ネットゲームやソーシャルゲームでのアカウントハック	2.8%	2.3%
ネットオークションやネット通販でのトラブル	2.8%	4.7%
偽のセキュリティソフト / 高速化ソフトをインストールしてしまった	2.2%	0.0%
twitter や sns で、身に覚えがないウワサ話が広まってしまった	0.6%	0.0%
その他	2.5%	0.0%
上記のような経験は1つもない	25.3%	41.9%

多重回答：2016 年度 n=328，2019 年度 n=99

**表 6 大学の講義や説明会で習ってきた知識は、自分専用のコンピュータ - のセキュリティ向上に役立ってきたか**

	大いに役立ってきた	少し役立ってきた	あまり役立ってこなかった	ほとんど役立ってこなかった	自分専用のコンピュータがない	合計
2016 年度調査 (n=327)	4.6%	47.7%	36.7%	6.4%	4.6%	100.0%
2019 年度調査 (n=98)	13.3%	63.3%	12.2%	4.1%	7.1%	100.0%
合計 (n=425)	6.6%	51.3%	31.1%	5.9%	5.2%	100.0%

$\chi^2=28.35$  (df=4),  $p<.001$

#### 4.4 おわりに

本研究で開発された「新しい教育プログラム」は一定の成果を挙げたと判断できる。ただし、文系大学生に対する IT セキュリティ教育プログラムのあり方については、現状に甘んずるのではなく、さらなるプログラムの充実や教育内容の改訂を進めていくべきだろう。

紙数の関係で、本稿では積極的に示せなかったが、われわれが上梓した報告書では、2019 年度調査の対象者たる学生たちは、「セキュリティ情報の入手困難さ」「情報教育を求める視線」を感じている一方で、怪しげなサイトやファイルに近づくような「インターネットのヘビーユーザー」のみが、攻撃を受けるという感覚（ヘビーユーザーにリスクを限定する視線）を抱いている。すなわち、情報教育の必要性を感じながらも、大学生たちは、自分自身が攻撃対象になる可能性に対しては、いまひとつ実感を得ていないことが指摘された。

ここに情報教育の難しさを感じる、われわれは教育プログラムを改訂することで、インシデントに巻き込まれる学生の数を減らすことに成功した、しかし、このことが、学生たちに「自分（のようなインターネットのライトユーザー）も、攻撃者にとってのターゲットとなり得る」との実感を低下させてしまった可能性がある。研究チームの間でも、「新しい教育プログラム」の説明方法に懸念を示す者がいた。今回、われわれが構築したプログラムは、「なぜそうするのか」といった背景的な知識 / 理論的なできりぎり削り、「何をどう実践 / 設定すれば良いのか」という手順を必須の義務として強調するものであった。この結果、学生たちは、現時点で彼 / 彼女たちが身につけた知識に安住してしまい、最新の知識を身につける必要を感じなくなる恐れがあるからだ。今後の IT セキュリティ教育は、単にある時点での「最新のセキュリティ対策」についての知識を教えるだけでなく、こういったインセンティブを持たせる方向で構築していく必要がある。われわれは引き続き、こういった問題の対策について検討を加えていきたいと考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 中村晋介・柴田雅博・石崎龍二	4. 巻 27-1
2. 論文標題 文系大学生のITセキュリティ実践の現状と課題	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 現代的教育プログラムの構築に向けて	6. 最初と最後の頁 65-76
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中村晋介・柴田雅博・石崎龍二・森脇敦史	4. 巻 2017年度
2. 論文標題 大学生のITセキュリティ実践の現状と課題 新たな教育プログラムの構築に向けて	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 大学ICT推進協議会2017年度年次大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 128-132
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 中村晋介・柴田雅博・石崎龍二・森脇敦史
2. 発表標題 文系大学生のweb利用の実態と問題点
3. 学会等名 シンポジウム・これからの大学の情報教育
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村晋介・柴田雅博・石崎龍二・森脇敦史
2. 発表標題 大学生のITセキュリティ実践の現状と課題 新たな教育プログラムの構築に向けて
3. 学会等名 大学ICT推進協議会2017年度年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 柴田雅博・中村晋介・石崎龍二・森脇敦史
2. 発表標題 文系大学生のITセキュリティ意識と実践に関する調査
3. 学会等名 第16回情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村晋介
2. 発表標題 Actual Conditions of Web Security Practice: From Survey of University Students /Survey of Local Government Employees
3. 学会等名 Joint International Symposium on Regional Revitalization and Innovation for Social Contribution and e-ASIA Functional Materials and Biomass Utilization 2016, (国際学会)
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	石崎 龍二  (Ishizaki Ryuji)  (90265017)	福岡県立大学・人間社会学部・教授   (27104)	
研究分担者	柴田 雅博  (Shibata Katuhiro)  (00452813)	福岡県立大学・人間社会学部・講師   (27104)	
研究分担者	森脇 敦史  (Moriwaki Atsushi)  (60362597)	福岡県立大学・人間社会学部・教授   (27104)	