

NII Today

National Institute of Informatics News

特集 **セキュリティ** — 安全・安心な社会を求めて —

デジタルとフィジカルの狭間で盗撮を防ぐ

社会を支えるソフトウェアの信頼性・安全性
形式手法を広めるDSFの役割

情報爆発時代のインターネット・セキュリティ

学生が陥りやすい情報トラブルを、
インタラクティブコンテンツで解説
湘南から世界へ。情報学の波が広がる



ITの発達は、私たちの暮らしに大きな恩恵を与えてきた。
その一方、かつては考えられなかったトラブルや犯罪も増加しつつある。
さまざまなアプローチで対策に乗り出すNIIの研究者たちに、
「セキュリティの今」を聞いた。

NII Interview

デジタルとフィジカルの狭間で盗撮を防ぐ

デジタル情報は、
アナログになった途端に
盗撮可能な無防備な状態へ



越前 功

Isao Echizen

国立情報学研究所
コンテンツ科学研究系 准教授

元村 情報技術の進化によって、私たちは世界中のあらゆる情報を瞬時に入手できるようになりました。その一方、個人情報の漏えいや盗撮など、情報セキュリティについてはさまざまな問題が浮上してきています。そうした状況を改善するアプローチの1つが、越前先生の研究成果である映画館での盗撮防止技術です。これは当社の記事でも取り上げさせていただき、私も関心を持って拝見しました。その中で「アナログホール」というあまり耳慣れない言葉がたびたび出てきますが、ご説明いただけますか？

越前 もともとはDVDプレーヤーの不正コピー防止対策の研究場面で使われていた言葉です。市販のDVDに記録された映像データは暗号化されており、復号機能を持つプレーヤーでしか再生できないようになっていますが、プレーヤーのアナログ端子を経由すると、この暗号化によるプロテクションを無効にしてコピーができてしまいます。これがセキュリティ上の欠点、つまりホールになるということで「アナログホール」という言葉ができました。しかしながら近年は、市販のビデオカメラやカメラ付携帯電話が高画質になったこともあり、映画館のスクリーンに表示された映像を直接撮影することで不正コピーを行う盗撮問題が大きくなっています。これが私の注目している新たなアナログホールです。日本国際映画著作権協会によると、映画の盗撮による損害額は国内だけで年間約180億円にものぼっているそうです。

元村 つまりアナログホールの質が変わってきているんですね。

越前 そうです。これまでは、民生用ビデオカメラやカメラ付携帯電話は画質があまり良くなかったため、これらの撮影機器を用いた不正行為は想定していなかったのです。

元村 映画だけではなく動画共有サイトなどでも、歌手の名前を検索すると、許可を得ているはずはないのにコンサート映像が出てくることがあります。しかも一度ネット上に出てしまうと野放図に広がっていく危険もあります。これは著作権の侵害という、今日的な問題にも通じますね。

越前 それだけではなく、最近ではある医療施設の職員が、患者さんの履歴が映し出されたモニタ画面をデ

ジタルカメラで撮影し、外部へのプレゼン資料に使ってしまったという個人情報の漏えい事例も起こっています。このように、いくらデジタル上で厳重にセキュリティ管理をしても、目に見えるアナログの状態に置き換わった途端に、盗撮が可能になってしまうのです。

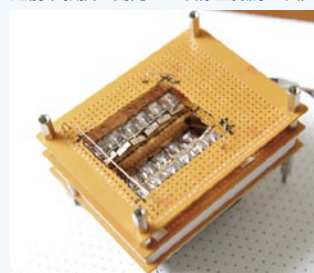
元村 こうした盗撮問題を解決する分野で、先生以外にも研究者はいますか？

越前 アナログになる以前のセキュリティ対策、たとえば「暗号技術」を中心としたデジタルコンテンツの不正コピー技術や不正流通防止技術を研究している人はいます。またハリウッドでは、人間が感知しにくい範囲でデジタルコンテンツに映画館のID情報を埋め込み、盗撮された画像上から、いつ、どの映画館で盗撮されたかを追跡できるという「電子透かし技術」も使用されています。しかし、電子透かし技術は盗撮の心理的抑止にはつながりますが、撮影機器による盗撮行為を直接的に防止することはできません。また、コンテンツ自体に加工を施すため、作品に対する思い入れの強いクリエイターはできれば処理してほしくないと思っているようです。

目に見えない光線で
デジタルカメラの
録画映像にノイズを入れる

元村 そこで先生がたどり着いたのが、デジタルコンテンツに手を加えるのではなく、LEDを用いた特殊な装置で盗撮を直接的に防止するというアイデアなんですね。簡単にこの装置の概要を教えてください。

越前 映画のスクリーンには音を通すために直径1mm程度の無数の穴があいており、この装置をスクリーン背面に設置して、スクリーン上の穴から観客の目には見えない波長870ナノメートルの近赤外線を発信します。しかし、市販のカメラは感度保持のために、近赤外領域にも感度を持つように設計されており、近赤外線を赤や緑などの色情報として記録してしまう。こうして録画された画像を再生



すると、LEDから発信された近赤外線が目にはチカチカする不快なノイズとなって映像に現れるのです。もちろん観客への肉体的な影響はありません。

元村 カメラの感度の良さを逆手に取った盗撮防止方法ですね。ここに至るまではだいぶ試行錯誤されたんでしょうか？

越前 失敗作は100くらいありますね。以前には、人間の耳では聞き取れないけれどもカメラのマイクロフォンに反応する超音波のようなノイズ音源がないか、調べたこともありました。こうしたさまざまなアプローチの結果たどりついたのが、870ナノメートルの近赤外線だったのです。

元村 今こうして現物の装置を見ると、とてもシンプルでアナログな構造で、秋葉原で部材を買ってきてすぐにも作れそうな印象を持ってしまいました。

越前 そう、まさにこのパーツも秋葉原で買ってきたんですよ(笑)。実はNIIで働く以前、私は10年ほど民間企業に勤め、ユーザを意識した研究開発に携わっていました。こうした経験から、新製品の開発においては、シンプルで、安価で、ユーザが手間をかけずにすぐ使えることが大切と考えるようになったのです。

元村 構造はシンプルですが、研究者が見落としていたアナログホールに目を向けた、という点が「コロンブスの卵」的発想ですね。実際に映画館で使われるのはいつごろでしょうか？

越前 現在世界中からオファーが来ています。ライセンスなどの調整は必要ですが、実用化まではだいぶ近いステージにきていると感じています。

元村 一方で、こうした盗撮防止技術が開発されても、すぐにそれをかいくぐりような技術が生まれてくる、つまりは「いたちごっこ」がはじまるでしょう。

越前 スクリーンの裏から盗撮を防止する赤外線を出したのはいいけれど、それをカットするフィルタを開発されたらどうするか、という話ですね。そこで私は、赤外カットフィルタが赤外線を鏡面反射する性質に着目し、スクリーン側に赤外カメラを設置することで、盗撮者の赤外カットフィルタをリアルタイムで検知する技術を開発しました。

元村 観客席で怪しい反射光を見つけた時に、その場で盗撮者を取り押さえてしまおう、と？

越前 そうです。すでにプロトタイプは制作し、2010年には情報処理学会のコンピュータセキュリティシンポジウムで優秀デモンストレーション賞をいただきました。

元村 世界中の映画館で越前先生の技術が使われる、そう考えるとワクワクしてきますね。ところで、他の場面での応用はお考えですか？

越前 ディスプレイです。先ほどの医療施設の件のように、これからはエンターテインメントだけではなく、PC上

の個人情報や機密情報をいかに守るかが重要になってくるでしょう。そこで私は、ディスプレイに表示された画面を撮影しても、ノイズが出て読めないような技術の開発も手がけていきたいと考えています。

すべて隠すか、放っておくか 二者択一の情報セキュリティを 見直す時期へ

元村 越前先生のお話を聞いていて思い出したのが、いま世界を賑わせている「ウィキリークス(※)」です。組織の機密情報を厳重に管理していても、それにアクセスできる人が「大義」の名のもとにウィキリークスの関係者とコンタクトをとって情報を提供する。そこには人間同士がコミュニケーションするフィジカルな世界でのやりとりもあるはずです。

越前 買収をはじめとしたこうしたコンタクトは永遠になくなるでしょうね。

元村 一方で、世の中には「機密情報」と呼ばれるたぐいのものが無数にあることも分かりました。しかし本当にこれらのすべてが守るべき情報なのか、峻別する必要があるのではないのでしょうか？

越前 ええ。これまでの情報セキュリティは、扱われる情報に焦点をあてて、その情報を強固に守るか、放っておくかの二者択一しかありませんでした。もしもある情報の一部に少しでも秘密にすべき要素があると判断されれば、情報全体を閲覧不可にしてしまう、というスタンスです。

元村 情報セキュリティを考える際に、すべてを隠してしまえ、という立場の方もいるようですね。

越前 そうなればコミュニケーションが減ってしまうという弊害もありますから、少し面白みのない世界になってしまう可能性はありますよね。そうではなく、情報を利用する場面や人間に応じて一部は閲覧できるようにするなど、柔軟に対応できるサービスが必要となるでしょう。

元村 最後に根本的な質問になりますが、結局、「人にやさしい情報セキュリティ」というのは何でしょう？ どのようなことに取り組んでいくべきでしょうか？

越前 研究者による新しい技術開発もありますが、「盗撮は犯罪なんだ」という啓蒙活動や教育も必要です。また、映画館の盗撮に関しては2007年に法律が制定され、そのおかげで盗撮による損害も減ったという報告もあります。やはり我々が住みやすい情報社会を作るうえでは、「技術」「モラル」「制度」の3つの柱それぞれをしっかりと見直していくことが大切なのではないのでしょうか。

※ ウィキリークス: 国家や企業、研究機関の機密情報を公表している世界的な内部告発サイト。



元村有希子

Yukiko Motomura

毎日新聞社
科学環境部 副部長

インタビュアーの一言

「失敗は技術と技術のつなぎ目で起きる」というのは失敗学の定説だが、アナログホールもしかり。それにしても人が作り上げたデジタル社会に「穴」があり、それを埋めるのも掘り返しているのも人間、という事実には笑ってしまう。手作り感あふれる「超アナログ」な越前さんの盗撮防止装置は、その穴の1つを埋めるだろう。「セキュリティを究めるあまり、人と人とのコミュニケーションがなくなってしまうたら、おもしろみのない社会になってしまう」という言葉に、研究者としての信念を感じた。

社会を支えるソフトウェアの信頼性・安全性 形式手法を広めるDSFの役割

現在、社会基盤を支えるエンタープライズ系ソフトウェアのセキュリティが大きな課題となっている。
そこで期待されているのが、「形式手法」と呼ぶアプローチである。
形式手法を広めようと、2009年9月、
日本を代表するIT関連企業が連携し、
「ディペンダブル・ソフトウェア・フォーラム(DSF)」
という研究会を発足させた。
セキュリティ社会における形式手法の有効性と期待について聞く。

形式手法はヨーロッパ発

現代社会では、銀行のオンラインシステムや自動車の組み込みソフトなど、社会基盤を支えるソフトウェアの信頼性・安全性が、ますます重要になっている。そうしたなか、ソフトウェアの設計段階から、その正しさを系統的に示すことができるとして注目を集めているのが、「形式手法」である。

形式手法とは、数学に基づく厳密な言語を使ったソフトウェア開発手法の「総称」のこと。ソフトウェアの設計仕様の記述には、現在、UML (Unified Modeling Language) と呼ぶダイアグラムベースの表記法が用いられることが多いが、解釈によって意味が異なるという曖昧さが指摘されている。そこで、より厳密な言語でソフトウェア設計仕様を表現する手法として、形式手法が採用され始めている。

しかし現状では、形式手法とは何なのか、何ができるのか、どう活用すればいいのか、ソフトウェア開発者に浸透していないという実情がある。その理由を、NIIアーキテクチャ科学研究系の中島震教授は次のように語る。

「形式手法というのは、数理論理学をベースにした開発技法の総称なのですが、総称であるということが、イメージをつかみにくくしている原因だと思います。ちなみに、現在使用されているUMLにも、7～8種類の表記法(ダイアグラム)があります。というのも、ソフトウェアが大規模に複雑になればなるほど、さまざまな観点から設計仕様を書く必要があるからです。形式手法にも、VDMやEvent-B、SPINに代表される、いくつかの手法があります」

形式手法が最初にソフトウェア開発に用いられたのは、1960年代、IBMウィーン研究所でのこと。PL/Iと呼ばれる汎用プログラミング言語のコンパイラ(※1)の正しさを検

証することが目的であった。その後、一般のソフトウェアにも応用しようと、80年代からヨーロッパを中心に研究が進められ、さまざまな手法が開発されるようになったという。

「日本の場合、教育レベルが高く、協調性のある技術者集団をいかに動かすかという工程管理に重きが置かれていて、受注者と発注者の『すり合わせ』によってソフトウェアを仕上げるのが通常です。これに対し欧米では、設計仕様を厳密に決め、責任の所在を明確にし、不具合があれば白黒をはっきりつける。そうした文化を背景に、形式手法が注目されるようになったのだと思います」と中島教授は言う。

アメリカでは、1970年代から、形式手法をセキュリティに応用しようと研究が進められてきた。NSA(National Security Agency)やNCSC(National Computer Security Center)といった国の機関が中心となって、安全なシステムをつくるために形式手法の研究開発に資金を投じ、ソフトウェアの信頼性を数学的な厳密さで保証しようという動きを加速させていった。実際に形式手法により、これまで正しいと信じられてきたソフトウェアに不具合も発見された。NTTコミュニケーション科学基礎研究所に所属し、DSFの活動を技術面で支える櫛肅之氏は言う。

「例えば、Needham-Schroederプロトコルという相互認証などに使われるセキュリティプロトコルがあるのですが、形式手法で検証したところ、第三者が一方になりすますことができるという脆弱性が見つかりました。通常、ソフトウェアのテストは、可能な動きをすべて調べて不具合がないかを確認するわけですが、セキュリティソフトの場合、絶



Hideaki Tsukamoto
塚本 英昭
株式会社 NTTデータ
技術開発本部
ソフトウェア工学推進センタ
シニアエキスパート



Shin Nakajima
中島 震

国立情報学研究所
アーキテクチャ科学研究系
教授

Taro Kurita
栗田 太郎

フェリカネットワークス
株式会社
開発部 2 課
統括課長

Tadashi Araragi
櫛 肅之

NTTコミュニケーション
科学基礎研究所
協創情報研究部
主任研究員

対に穴は許されないうえ、外部の攻撃者がどんな動きをするのか予測がつかない。そこが難しいところです。これに対して、形式手法は攻撃者を数学的にモデル化することで、ソフトウェアの信頼性を保証できるのです」

CC認証を取得したFeliCa

すでに、形式手法を使って開発されたソフトウェアもある。おサイフケータイなどに組み込まれている、フェリカネットワークスが開発したモバイル FeliCa ICチップである。VDM++という形式仕様記述言語を用いて開発されたファームウェアは、その信頼性が認められ、2006年にコモン・クライテリア (CC※2) が定める EAL4+ の評価を得た。FeliCa の開発に携わる栗田太郎氏は言う。

「現在、携帯電話に組み込まれている FeliCa は 2004～05 年に開発されたシステムですが、国内の IC カードとしては最高レベルの認証を取得しています。ただ最近では、IC カードの場合、EAL5+ がスタンダードになりつつあります。皆さまでに安心して使っていただけるように、現在、その取得に向けてセキュリティ強化により力を入れて開発にあたっています」

そして、EAL5 以上の保証要件を満たすには、形式手法がますます重要になると中島教授は考えている。

「現状、最高レベルの EAL7 を取得したシステムはないと思うのですが、そのくらい、既存の技術でこの基準をクリアすることは難しい。当然、IC カードや銀行のオンラインシステムなどには、セキュリティが強く求められることから、今後、形式手法の必要性が高まってくると思います」

形式手法は七福神!?

そうしたなか、NII とともに、本来ならライバル関係にある企業 5 社 (※3) が集まって発足したのが、「ディペンダブル・ソフトウェア・フォーラム (DSF)」という研究会である。事務局の役割を担う NTT データの塚本英昭氏は次のように語る。

「以前から、エンタープライズ系のソフトウェアを手がける企業が手弁当で集まって、知恵を持ち寄り、コミュニティ活動を通じて業界に貢献してきました。今回、よりソフトウェアの信頼性を高めていこうと、新しい研究会を発足させたのです。まずは実際に形式手法を実践してみようと、教育用の図書予約システムについて記述実験を行いました。そこで得られた課題をもとに、適用手順書や典型的な書き方のパターンを集めたイディオム集を編纂して、Web 上に公開しています。形式手法がいかにか有用か、DSF の活動を通じて広めていきたいと思っています」

今後は、適用手順書やイディオム集をさらに充実させ、より一般向けにするとともに、実証実験を行い、結果をフィードバックさせて、技術者支援に役立てていきたいという。

「形式手法はヨーロッパ発の技術ですが、DSF の活動は、『すり合わせ』を得意としてきた、まさに日本らしいやり方といえます。私は、形式手法は七福神だと思っていて、いろいろな手法があるけれど、それぞれいいところを集めてご利益を得ればいいと。まさに日本的な発想で新しい技術を切り拓いていけたらいいですね」(中島教授)。

(取材・構成 田井中麻都佳)

※1 コンパイラ：人間が解読できる言語で書かれたプログラムを、コンピュータが実行可能な形式に変換するソフトウェア。

※2 CC：情報技術セキュリティ評価基準。ISO/IEC 15408 の標準規格として国際的に用いられ、また JIS 標準としても採用されている。

※3：NTT データ、富士通、日本電気、日立製作所、東芝の 5 社。

情報爆発時代の インターネット・セキュリティ

インターネットバンキング、インターネットショッピングなどの普及に加え、インターネットを介してさまざまなサービスが得られるクラウドの進展により、近年、インターネットのセキュリティ強化がますます重要になっている。爆発的な勢いで増え続ける情報の海の中から、素早く異常を検知し、ウイルスやワーム、サイバーテロなどから、いかにして安全を守るのか、異常検出の研究について伺った。



Kensuke Fukuda
福田 健介
アーキテクチャ科学研究系
准教授

トラフィックを測り、 異常を検知する

現在、NIIアーキテクチャ科学研究系の福田健介准教授が手がけているのが、インターネットのトラフィックを測り、そこで何が起きているのか状態を把握し、異常を検出するという研究である。トラフィックとは交通を意味するが、インターネットにおけるトラフィックとは、情報そのもの、またその通信量や流れのことを指す。利用者の安全を脅かすワームやウイルスなどによる異常を、情報量や時空間的な変動から導き出し統計的に理解する、というのが福田准教授のアプローチだ。

「最初はインターネットのネットワークがどのようなふるまいをするのか、そのダイナミクスに興味を持って研究を始めたのですが、現在では、例えば総務省やインターネットサービスプロバイダと共同で国内の総通信量がど

れくらいあるのか、皆がどんな時間帯に、もしくはどんな用途でインターネットを使っているのかを調査することに加え、特に最近はセキュリティの観点からインターネットトラフィック中の異常検出に力を注いでいます。

とはいえインターネットには、常にウイルスやワームが飛びかっているわけで、何ををもって異常とするのか判断が難しいところなんです。そこで我々は、『普通ではない状態』を異常と定義して研究を進めています。ウイルスだけでなく、機器の設定ミスや故障などによる異常も含めて、莫大に増え続ける情報の海の中から、見過ごせない異常を素早かつ正確に検知したいと考えているのです」

インターネットの異常には、あるホームページに大量のアクセスやダウンロードが集中する「フラッシュクラウド」や、プログラムに感染することで多数のコンピュータが他者に操られてしまう「ボットネット」、偽のウェブサイトに誘導して詐欺行為などを行う「フィッシング」、標的となるコンピュータに対して複数のマシンから大量の処理負荷を与えて攻撃する「DDoS(ディードス)」など、さまざまなものがある。そのツールの実態は、ウイルスやワーム、トロイの木馬と呼ばれる悪意のあるソフトウェアだ。厄介なのは、これらのソフトウェアは手を加えられることで、インフルエンザウイルスのように次々に変異していくことだ。

「おかしい挙動を検出するには、大きく分けて二つの方法があります。一つはワクチンソフトを提供する会社などで行っている手法で、それぞれのウイルスやワームの特徴と照合して異常を検知します。しかし、未知のウイルスやどんどん変異していく新種には対処できませんし、膨大な情報の中からそれらをすべて検知するのは至難の業です。そこで我々が採用しているのが、いちいち中身をチェックすることなく、統計的なアルゴリズムでトラフィックの挙動を『正常な状態』と比較しながら異常を検知するという

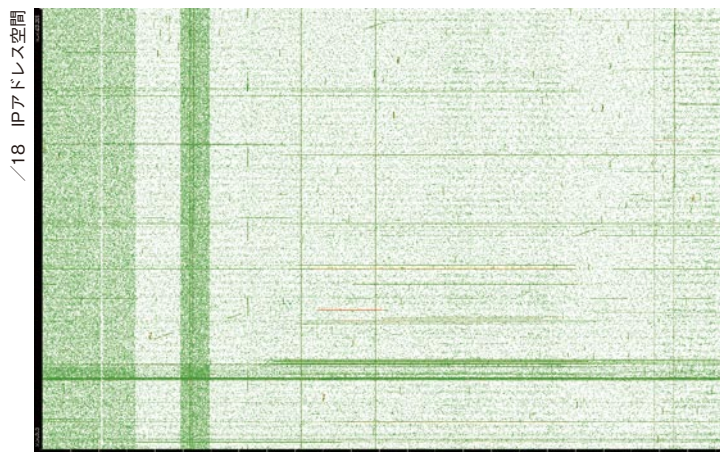


図 二次元画像表示による異常トラフィック
時刻(24時間)
多数のIPアドレスをもつセンサにきた異常を時系列でプロットし、線のパターンを解析することで異常を検出する。縦線のパターンは同時に複数のホストを攻撃、横線の一つのホストを攻撃し続けていることを意味している。

手法です。実は、このような手法を用いた検出器はすでにいくつか開発されているのですが、我々の研究の特長は、それぞれの検出器の性能を評価し、複数の検出器を組み合わせることで異常検出の精度を高めた点にあります」と、福田准教授は言う。

異常検出アルゴリズムを 組み合わせて精度を上げる

しかし現状のインターネット世界は、ウイルスやワームが常にはびこっている状態で、いかにして正常な状態を導き出し、比較することができるのだろう――。

「我々は過去10年分の日米を結ぶインターネット回線のトラフィックのデータを調べているのですが、確かに、異常のない日は1日たりともありませんでした。そうした中で、『グランドトゥルース』と呼ばれる正常な状態のモデルを完璧につくることは不可能です。当然、それぞれの研究者が使うデータセット(プログラムで処理されるデータのまとまり)もバラバラです。だからこそ、異なるアルゴリズムで構成された複数の検出器で相補的に調べ、結果をフィードバックさせることで、グランドトゥルースの精度を上げていくことが重要だと考えたのです」

異常を示すのは、単に通信用量だけではない。そこで複数の変数間の相関を把握し、比較するための主成分分析(PCA=Principal Component Analysis)やガンマ関数によるフィッティング、KL情報量といった、いくつかのアルゴリズムを取り入れることで、異常を検知する精度が高まるのだという。さらに、あるウイルスにはある2つの検出器の組み合わせが有効であるとか、例え異常検知の件数が少ない検出器であっても、あるワームにはよく反応する、といった具合に、それぞれの検出器の得手不得手を見極め、組み合わせの妙を探究することも、福田准教授は重要だと考えている。

膨大な情報を時系列で見、 異常を可視化する

さらに、膨大な情報を時系列で見ることで、さまざまな発見があるのだという。

「例えば過去10年間を振り返ると、2004～06年の間に異常検出数が多かったことが分かります。ちょうどこの時期に、BlasterとかSasserと呼ばれるウイルスが猛威を振っていたんですね。あるいは、多数のIPアドレスを持つセンサに届いた異常な通信を、時系列で世界地図上に落とし込んでみると、いつ、どの国から異常な通信が来ているかが分かります。2005年前後に、アメリカから日本へのサーバ攻撃が異常に多かったことも判明しました」

さらに、現在、福田准教授がJSTの『さきがけ』プロジェクト等で手がけているのが、従来の時系列解析とは異なり、二次元画像解析による異常検出の研究である。

「この方法でそれぞれの検出器による検出結果を1つの巨大なグラフ上にマッピングすると、複数の検出器が異常だと指摘した個所ではグラフの密度が高まり、そこに異常がありそうだということが一目で見とれます。また、多数のIPアドレスを持つセンサにきた異常を時系列でプロットしてみると、線のパターンを解析することで異常を検出することができます。例えば、横線の場合は1つのホストを攻撃し続けているとか、斜線なら時間差で攻撃しているといったことが見てとれるのです」

「将来的には、検出器のコンテストをしてみたいですね」と夢を語る福田准教授。コンピュータ・ウイルスとの闘いは「いちごっこ」と言われるように厳しい現実があるが、福田准教授をはじめ多くの研究者の叡智を集め、安全なインターネット環境が保たれることを切に願う。

(取材・構成 田井中麻都佳)

学生が陥りやすい情報トラブルを、 インタラクティブ コンテンツで解説

ウイルス感染やフィッシング詐欺といった
トラブルを防ぐためには、

ユーザの情報リテラシーの向上が不可欠である。

「何をしたら危ないのか、

どこに近づかないほうがいいか」

こうしたセキュリティ感覚を学生時代に養ってもらうため、

情報社会相関研究系の岡田仁志准教授が

中心となって教材を開発した。

それが「ヒカリ&つばさの情報セキュリティ3択教室」だ。

開発における背景やこだわりを聞いた。



岡田仁志

Hitoshi Okada

国立情報学研究所
情報社会相関研究系
准教授

情報セキュリティ強化を国が主導。 その波は国公立大学へ

2000年代初頭、情報セキュリティの重要性への関心が高まる出来事があった。各省庁のホームページが書き換えられるといった事件が続発したのだ。これを受けて、当時の森内閣はセキュリティホールやウイルス侵入などの再発を防ぐため、IT戦略本部を設立。さらに2005年には各省庁で取りまとめていた情報セキュリティポリシーを統一し、政府機関を対象にした統一基準がつけられた。

こうした情報セキュリティの強化対象は、国公立大学にも及んだ。その頃より大学内での情報セキュリティ向上のプロジェクトに携わっていたNII情報社会相関研究系の岡田仁志准教授は、当時を次のように振り返る。

「行政機関とは異なり、教育機関では情報セキュリティに関して適切な規則を定めて運用するだけではなく、学生のセキュリティ感覚を養うことも重要だ、という結論になりました。そこで情報セキュリティに関する教材を開発することになったのです。教材といっても多くの学生が関心を持って学べるよう、文章主体の資料やパワーポイントを利用するのではなく、ゲームのように自らの意志で体験・参加できるようなインタラクティブな教材を目指しました。こうして生まれたのが、フラッシュを用いたクイズ形式で情報セキュリティを学べる、『ヒカリ&つばさの情報セキュリティ3択教室』（以下3択教室）です」

判断に迷う3択問題で 学生を悩ませる

3択教室では、大学生の“ヒカリ”と“つばさ”をはじめとする複数のキャラクターが登場し、日頃パソコンを利用する中で起こる出来事やトラブルを、会話形式で紹介していく。全部で14の項目からなり、「コンピュータウイルス」や「OSのアップグレード」などPC関連の基本的な話題から「ネットショッピング」や「ネット出会い系」にまつわるトラブルなど多岐にわたる。

各項目は「①会話→②3択問題→③解説→④コラム→⑤事例集→⑥自己点検チェック」(図)の順に進められる。導入となるキャラクター同士の会話は、パソコンの知識がほとんどない学生でも抵抗感なく読み進められるように、漫才の掛け合い風の口調になっている。そのため、やや平易すぎる印象も受けるが、メインコンテンツとなる3択問題では、ヘビーユーザでも思わずマウスの手を止めて真剣に考えないと先に進めない構成になっている。設問自体の内容が高度すぎて理解できない、というより、どちらでも正解、と思えるようなあいまいな選択肢があるのだ。こうした構成について岡田准教授は、

「3択問題の選択肢は、正解の他に、1つは完全な間違い、もう1つは敢えて微妙な言い回しにしています。これは、情報セキュリティの本質を知ってほしいという我々の意図からです。

分かりやすい事例で説明しましょう。例えば最近、あるホテルの関係者が、お忍びで訪れた有名人の様子をツイッターで暴露してしまっ



國分祐作

Yusaku Kokubu
東京海洋大学
資源環境動態学研究室



加藤尚徳

Naonori Kato
総合研究大学院大学
複合科学研究科
情報学専攻
博士課程

た事件が報道されました。これはホテル事業の守秘義務上、明らかにルール違反でしょう。一方で、組織の不正を告発する行為は、守秘義務という観点ですべてを罰するという判断もできません。つまり、情報セキュリティのトラブルは、白黒つけるのが非常に難しい問題なのです。それを学生に感覚的に知ってもらうためにも、あえて微妙な選択肢を加えたのです」

と説明する。

実際に3択教室を利用した学生の1人、東京海洋大学 資源環境動態学研究室の國分祐作さんは「常日頃インターネットを利用しているので、最初の会話の部分は流し読みしていましたが、岡田先生の思惑通り、3択で悩みました。簡単そうですが引っかけります」

3択問題で情報セキュリティの本質を理解した上で進むのが、④「コラム」以降のコンテンツである。ここでは、実際にあったトラブル事例を紹介しながら、ユーザがどのようにしてトラブルから身を守るべきかが解説される。

先述したように、この3択教室は全部で14の項目からなっている。情報セキュリティ教育に関わる大学や企業の専門家が分担で執筆しており、それぞれに工夫をこらした構成となっているが、

「特に学生に学んでほしい項目を挙げるとすれば、著作権です」

と語るのは、岡田准教授とともにこの教材の普及に携わる、総合研究大学院大学 複合科学研究科 情報学専攻博士課程の加藤尚徳氏だ。

「中学生が動画共有サイトに少年漫画をスクランニングして掲載してしまった事件では、

損害額が20億円にものぼるという試算もあります。このような事件を起こさないためにも、著作権についてより深く知り、“法律違反になりそうだと考えられる行動はとらない”といった自己判断が大切な時代になってくるのではないだろうか」

さらにこの教材を学生だけではなく、一般ユーザにも利用できるようにしてほしい、と國分さんは考える。

「ネットの知識が少ない人でもついていけるレベルで、1つのコンテンツの長さもちょうど良いと思います。私自身、これなら親の世代の方にも薦めてみたいと思いました」

学生の情報リテラシー向上を、世界に先駆けて始めた日本

今回紹介した3択教室は、現在すべての国立大学に配布され、東京藝術大学では全学教育用に活用している他、複数の大学で、貸出用教材として所蔵されている。さらに多くの学生に活用してもらうため、岡田准教授は、この教材をどのようにブラッシュアップしていくつもりなのだろうか。

「14の項目は技術トレンドを反映した内容になっています。しかし、技術の進化はとても速いのですから、陳腐化したり、解説で言うべき内容が

図 「ヒカリ&つばさの情報セキュリティ3択教室」の流れ



180度変わってしまう恐れもあります。このため、現在の教材は、すぐにカスタマイズができるように工夫されています。また、3択問題や自己点検の結果から、統計データを取得し解析するような仕組みもつくりたいとも考えています。

情報セキュリティに関する学生向けの教材は世界的にみてもあまり多く存在しません。今回紹介した3択教室は、英語版がすでに発行され、近々タイ語版も発行される予定です。今後はさまざまな国から日本に来る留学生に積極的に利用してもらえるよう、それ以外の言語にも対応していきたいですね」

情報セキュリティの重要性はさらに増していく。初心者からの底上げを促すためにも、今後このような教材の一層の普及、そして世界へ向けた情報セキュリティの発信がNIIに求められてくるのではないだろうか。

(取材・構成 森本淳一)

湘南から世界へ。 情報学の波が広がる

ドイツ南西部の小さな町ダグストゥール(Dagstuhl)。

この町で開催されている情報学の合宿セミナーは、研究者同士の交流の場、
進行中の課題の議論の場として機能し、

情報学分野を推進する重要な役割を担っている。

今年2月、日本でもこの会議をモデルにした「NII湘南会議」が発足した。

情報学におけるアジアの拠点となることを目指す

NII湘南会議の取り組みと展望を聞いた。

アジアでの 情報学の拠点となれ

今年2月、NIIの開催する合宿形式のセミナー「NII湘南会議(以下、湘南会議)」がスタートした。湘南会議は、情報学に関する世界トップクラスの研究者や若手研究者、産業界の技術者を対象にした国際的なセミナーだ。逗子市の「湘南国際村センター」を会議・宿泊会場とする。NIIがこのようなセミナーを始めた意図は、どのようなところにあるのだろうか。湘南会議の事務支援を担当する大島潤二係長は言う。

「国際学会やシンポジウムなど、研究成果の発表の場は国内外を問わず多数存在します。しかし、研究者が議論に集中できる場は、情報学の分野ではあまりありませんでした。合宿形式のセミナーとしては、ドイツのダグストゥール・セミナーが約20年にわたって成果を生み出していますが、そのような研究交流の場、新しい

発見の場を、アジアでも持ちたいと考えたのです」

日本をはじめ、中国、韓国など、アジアの国々における情報学のレベルは、現在、非常に高まっている。一方で、欧米のセミナーなどにアジアから頻繁に参加するのは地理的に難しい。そのため、アジアの情報学の研究者が、近場で気軽に交流できる場が求められていた。数年前にシンガポールでも同様の会議が計画されたが、開催に至らなかったこともあり、湘南会議は、満を持して開催される、アジアで初めての情報学の合宿セミナーといえる。

「NIIが湘南会議を開催することで、日本がアジアにおける情報学のハブ的拠点となり、アジアの情報学のリーダーシップをとることを目指しています」

寝食をともにして 議論と親交を深める

会議の開催までの流れを説明しよう。まず、オーガナイザが研究テーマを設定する。テーマは公募制で、国内外の誰でも応募できる。応募締め切りは年2回で、NIIの学術審査委員会が審査し、内容・質ともにふさわしいテーマを採択する。なお、2月のテーマは「グラフアルゴリズムと組合せの最適化」、3月は「マルチメディア解析とマイニングの将来」だが、これらは公募期間がとれなかったため、NIIの研究者に提案を依頼した。

「テーマが採択された後、その領域における世界の中心人物、トップクラスの研究者や技術者に会議への招待状を送ります。対象となる研究者は非常に多忙なため、できるだけ早く招待状を出し、スケジュールをおさえることが成功への一つのポイントとなります。求心力のあるキーパーソンの参加は、他の研究者の参加を促し、会議を活性化させることにつながるからで



大島潤二

Junji Oshima
企画推進本部
ディレクター付
係長(企画チーム)

す」と大島係長。

1回の会議の参加者は20～30名を想定しているが、初回の2月は約40名が参加した。この人数の多さは、湘南会議への期待の現れでもあるだろう。会議の期間は、4泊5日が基本だ。詳細なプログラムを事前に決めず、オーガナイザの意向をベースに、初日の参加者による発表や意向を踏まえ、皆で決めていくという。「こうした臨機応変な対応は、湘南会議で話し合われる内容が、すでに成果の出ていることではなく、現在進行形で問題になっていること、まさにそのときに研究者の頭の中にあることだからです」と大島係長は言う。

会場の湘南国際村センターは、東京の喧騒から離れた葉山の丘の上にある。眼下には相模湾が広がり、富士山も望める素晴らしい環境だ。そのリラックスした雰囲気の中で、数日間、各国の研究者が寝食をともにし親交を深めながら議論をする。

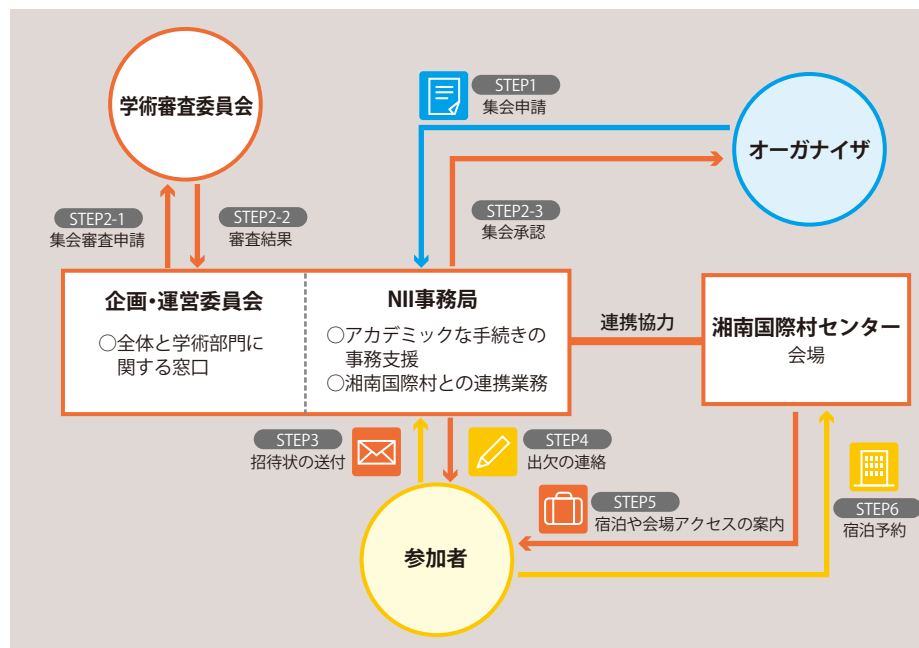
「そこから、情報学における新しい研究領域や、未解決の問題についての解決の糸口が発見できたり、新しいコミュニティが生まれたりすることを期待しています」

湘南国際村センターとの連携・協力が不可欠

湘南会議の構想は、2008年12月の「双方向変換に関するGRACE国際集会」にさかのぼる。GRACEとはNII内の組織である「先端ソフトウェア工学・国際研究センター」のことで、同センターの胡振江教授らが試験的に合宿形式のセミナーを開催したのだ。やはり湘南国際村センターを会場にしたこの集会には、世界各国から約30名の研究者が集まり、3泊4日にわたって議論を交わした。

「この国際集会は、参加した方々に非常に好評でした。この実績をもとに、2010年6月頃から

図 NII湘南会議運営体制



会場の見学や事務手続きの打ち合わせ、パンフレットの作成など、湘南国際村センターときめ細かく連携しながら、湘南会議の開催準備を進めてきました」

湘南会議の開催まで約9か月というのは、大規模な国際集会の準備期間としては決して長くはない。その間、大島係長率いる企画チームは、会議のオーガナイザが研究分野の準備に集中できるよう、会議の招待状の発送から、参加の意志確認、宿泊の手配や会議室の予約、経理的手続き、ホームページの作成まで、湘南国際村センターと連携をとりながら事務的な一切の業務を担ってきた。

「これまで研究協力や国際交流の事務を経験してきましたが、湘南会議は大規模かつ継続的な業務です。大役であることを自覚し、細心の注意を払っています」

産学連携を進め世界の情報学に貢献を

湘南会議のモデルとなったのは、前述したドイツのダグストゥール・セミナーだ。ダグストゥールはフランスやルクセンブルクとの国境に近い小さな町で、この町の古城で情報学のセミナーが毎週開催されている。約20年の歴史の中で、情報学分野の先導的アイデアを多数生み出しており、研究者間での評価は非常に高

い。公募テーマ採択の競争率も約2倍で、会議の予定は2年先まで決まっているという。同様の会議をアジアで開催し、アジア全体の研究活動を高めていく意義は非常に大きいといえる。

「世界トップクラスの研究者が集まるアジア唯一の合宿セミナーとして、アジアにおける情報学の拠点となることを目指します。いずれはダグストゥールとも連携し、湘南会議のPRを強化していきたいと考えています」

今後の課題としては、資金面の問題がある。ダグストゥールでは国家支援に加えて企業からの資金協力もあるが、湘南会議の場合も、企業開催による支援や、神奈川県が湘南国際村センターの会議室使用料を無料にするなどのサポート等を検討している状態だ。

「情報学の領域は幅広く、多種多様な領域に隣接しています。今後は産業界も取り込んで、学際的に情報学を進めていくことも重要だと考えています。企業や国からのスポンサーシップも得る必要がありますが、そのためにはまず実績を積み重ね、会議を成功させていかなければなりません」

湘南会議は、今始まったばかりだ。産学連携がよいカタチで実現し、アジアだけではなく世界の情報学を推進する原動力となることを、大いに期待したい。

（取材・構成 桜井裕子）

信頼性を「新聞並み」に高めて・・・

中村雅美

(国立情報学研究所 社会産学連携推進本部 特任教授)



新聞社をお役ご免になり、今は首都圏のある大学でネットワーク社会論などを教えている（私の講義は教養系列で、ネットワーク社会論も入門編といったものになる）。その講義の最初に学生たちに聞く。「今朝、新聞を読んできた人は？」。教室に60人ほどいる学生のうち、手を上げるのは一人か二人。この傾向は毎年変わらない。

「では、パソコンやケータイでニュースを見てきた人は？」。今度は手を上げる学生たちの数が多くなる。

変わる生活様式

ネットワーク時代になって生活パターンが変わってきた。私たちがばりばり（？）働いている頃は、毎朝、新聞やテレビでニュースを見ないと妙に落ち着かないし、一日が始まらないように感じたものだ。しかし、今の若い人たちは違う。新聞などなくても平気なようだ。

そういえば、二〇〇八年版の情報通信白書にはこういう趣旨のことが書いてあった。二〇〇四年における家庭でのメディアの利用時間は、インターネットが三十七分、新聞が三十二分だった。二〇〇三年は新聞が二分だけ長かったから、ネットが新聞を逆転したのは初めて」。

白書はさらに続ける。若年者層が新聞に触れる時間の平均は十四・二分、これに対してパソコンに触れる時間は七〇分から二時間二十三分、と。メディアとしての新聞が凋落するのわかる気がする。ちなみに、五〇歳代以上の私たちの新聞接触時間は平均四十四・八分。よく言われるように、新聞は高齢者によって支えられているメディアなのだ。

ネットは未来のメディア

ネット情報には匿名であることの弊害や匿名性が薄いなどの欠点が指摘されるものの、速報性の高さや双方向性などに優れている。何よりも、送出的ための特別の手段が不要であることが大きい。だれもが情報の発信者になれるのだ。だから、ネットはこれからの情報伝達手段であり、ネット化は避けられないことなのだ。学生たちの状況からもこれが見て取れる。

今は玉石混淆のネット情報だが、願わくば「信頼性」をもっとつけてほしい、安心して情報に接することができるようにしてほしい、と思うのは私だけだろうか。私たちが「新聞に書いてあることだから本当のことだろう」と、素朴に（？）思っていたように・・・それがネットをより広める礎になるような気がする。

今月の表紙イラスト：ネットワーク社会の成長ばかりが加速する時代に、そのセキュリティは置いてきぼりになってないだろうか。落とし穴というのは大抵思わぬ所にあり、Dr. が日々聴診器で検診することは不可能なので、やはりネットワーク全体のセキュリティ技術が望まれる。

情報から知を紡ぎだす。

NII

国立情報学研究所 ニュース(NII Today) 第51号 平成23年2月

発行：大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 <http://www.nii.ac.jp/>

〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋2丁目1番2号 学術総合センター

編集長：東倉洋一 表紙画：小森 誠 写真撮影：谷口弘幸 制作：株式会社 商業デザインセンター

本誌についてのお問合せ：企画推進本部広報普及チーム TEL：03-4212-2131 FAX：03-4212-2150 e-mail：kouhou@nii.ac.jp